

ISSN 1678-9644

Novembro, 2012

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Arroz e Feijão  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

# ***Documentos 275***

## **6º Seminário Jovens Talentos**

### **Resumos apresentados**

***Flávia Aparecida de Alcântara***  
**Editora Técnica**

Santo Antônio de Goiás, GO  
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Arroz e Feijão**

Rod. GO 462, Km 12

Caixa Postal 179

75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO

Fone: (0xx62) 3533 2100

Fax: (0xx62) 3533 2123

www.cnpaf.embrapa.br

sac@cnpaf.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Camilla Souza de Oliveira*

Secretário-Executivo: *Luiz Roberto Rocha da Silva*

Membros: Flávia Aparecida de Alcântara

Luís Fernando Stone

Ana Lúcia Delalibera de Faria

Heloísa Célis Breseghello

Roselene de Queiroz Chaves

Henrique César de Oliveira Ferreira

Supervisor editorial: *Camilla Souza de Oliveira*

Padronização de texto: *Luiz Roberto Rocha da Silva*

Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*

Tratamento das Ilustrações: *Fabiano Severino*

Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*

**1ª edição**

Versão online (2012)

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Nome da Unidade catalogadora**

---

Seminário Jovens Talentos (6. : 2012 : Santo Antônio de Goiás, GO).

Resumos apresentados / VI Seminário Jovens Talentos, Santo Antônio de Goiás, GO, de 13 a 14 de junho de 2012; editor técnico, Flávia Aparecida de Alcântara. – Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2012. 998 p. - (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644 ; 275)

1. Iniciação científica. 2. Pesquisa. I. Alcântara, Flávia Aparecida de. II. Título. III. Embrapa Arroz e Feijão. IV. Série.

CDD 001.44 (21. ed.)

---

© Embrapa 2012

# Editor

**Flávia Aparecida de Alcântara**

*Engenheira Agrônoma,*

*Doutora em Ciência do Solo,*

*pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão,*

*Santo Antônio de Goiás, GO,*

*flavia.alcantara@embrapa.br*



# **Apresentação**

A realização de eventos científicos voltados especialmente aos estudantes de graduação e pós-graduação é de extrema importância, não só pela contribuição à sua formação profissional, como também pela oportunidade de incentivá-los a pensar sobre o papel da ciência e dos cientistas no mundo atual.

Com vistas a divulgar os trabalhos desenvolvidos pelos bolsistas que atuam na Unidade e estimular a troca de informações e a prática da escrita científica e da apresentação em público, a Embrapa Arroz e Feijão já realizou cinco edições do Seminário Jovens Talentos.

Neste ano, a 6ª edição aconteceu nos dias 13 e 14 de junho. Além de assistirem palestras sobre como redigir artigos científicos e como falar em público, os estudantes apresentaram seus trabalhos de forma oral ou em pôster. Dos 80 trabalhos submetidos, foram selecionados oito da graduação e oito da pós-graduação para apresentação oral. Dentre os oito de cada categoria, os três primeiros foram premiados. Da mesma forma, foram premiados os três melhores trabalhos apresentados em pôster tanto pela graduação quanto pela pós-graduação.

A fim de disponibilizar à comunidade os trabalhos apresentados no 6º Seminário Jovens Talentos, apresenta-se esta coletânea, que reúne todos os resumos inscritos.

*Flávia Alcântara*  
Editora Técnica



# Agradecimentos

A todos os colegas do Núcleo de Comunicação Organizacional (NCO) da Embrapa Arroz e Feijão que trabalharam na realização do 6º Seminário Jovens Talentos, em especial à Patrícia Barcelos Félix de Menezes, por sua competência na organização do evento, e a Jesus Marques da Silva Filho, por sua presteza.

A todos os colegas do corpo técnico-científico da Embrapa Arroz e Feijão que participaram da avaliação de resumos, apresentações orais e pôsteres. Em especial, aos colegas Luís Cláudio de Faria e Murillo Lôbo Júnior, membros do comitê técnico, por sua dedicação.





O conteúdo e a redação dos trabalhos aqui publicados são de inteira responsabilidade dos autores.

## Sumário

### Graduação

#### Apresentação oral

##### 1º Colocado:

Caracterização bioquímico-fisiológica de plantas de feijoeiro comum submetidas à deficiência hídrica .....26

##### 2º Colocado:

Virulência de fungos entomopatogênicos a ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B .....61

##### 3º Colocado:

Determinação das condições de qRT-PCR para genes envolvidos no fenômeno *hard-to-cook* em feijão carioca .....33

### Graduação

#### Apresentação em pôster

##### 1º Colocado:

Desenvolvimento de arroz transgênico com resistência a broca-do- colmo.....32

##### 2º Colocado:

Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura em arroz irrigado .....60

##### 3º Colocado:

Avaliação de genótipos de feijão comum quanto à capacidade de cocção .....22

A coleção de *Pseudocercospora griseola* e a reação de genótipos da coleção nuclear de feijoeiro comum (CONFE) à mancha angular .....15

Análise de SSRs para retrocruzamento assistido visando introgressão do transgene de resistência ao VMDF.....16

Antecipação da adubação nitrogenada de cobertura do arroz de terras altas em sistema plantio direto .....17

Aplicação de farinha de arroz em produtos alimentícios sem glúten .....18

Avaliação de carvão da folha (*Entyloma oryzae*) em genótipos de arroz irrigado ...19

Avaliação de compostos feromoniais para monitoramento e controle de *Spodoptera* sp em culturas agrícolas.....20

Avaliação de famílias F5:8 de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) para tolerância à deficiência hídrica .....21

Avaliação de progênies da população CNA9 de arroz de terras altas para tolerância à deficiência hídrica .....	23
Avaliação de progênies da população CNA9 de arroz de terras altas para tolerância à deficiência de fósforo no solo .....	24
Avaliação precoce com progênies F2:4 no melhoramento de arroz de terras altas .....	25
Caracterização de biocarvões com FTIR visando à avaliação de seu potencial como condicionador de solo.....	27
Caracterização primária dos acessos de feijão comum ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) .....	28
Compactação e inseticidas no controle de cupins em arroz de terras altas, em plantio direto .....	29
Crescimento do feijoeiro comum em resposta a diferentes épocas de semeadura de adubos verdes .....	30
Danos de lagartas de <i>Elasmopalpus lignosellus</i> no feijoeiro.....	31
Dinâmica da água e resposta fisiológica de <i>Oryza sativa</i> afetado pelo biocarvão no solo.....	34
Doses de nitrogênio na qualidade de grãos de arroz irrigado.....	35
Efeito da data de semeadura para duas cultivares contrastantes de feijão .....	36
Efeito de regulador de crescimento e doses de nitrogênio na produtividade de arroz de terras altas.....	37
Efeito do parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do arroz de terras altas .....	38
Funcionalidades e evolução do sistema embarcado SITIS IO .....	39
Inoculação de genótipos de feijão carioca com bactérias diazotróficas .....	40
Melhoramento do feijoeiro-comum para resistência ao Vírus do Mosaico Dourado utilizando seleção recorrente .....	41
Obtenção de açúcares a partir de cascas de arroz visando à produção de etanol de segunda geração .....	42
Perdas de nitrogênio por emissão de óxido nitroso (N <sub>2</sub> O) no feijoeiro irrigado .....	43
Produção de grãos e relação com reação a doenças em feijoeiro comum cultivado em sistema de manejo orgânico .....	44
Produtividade de arroz de terras altas com aplicação de micronutrientes no sulco de plantio .....	45
Produtividade de linhagens de feijoeiro comum sob inoculação com bactérias fixadoras de N e adubação nitrogenada.....	46
Qualidade de grãos de arroz irrigado influenciada pelo manejo de nitrogênio baseado no uso do clorofilômetro .....	47
Qualidade industrial dos grãos de arroz de populações promissoras quanto à resistência ao estresse hídrico, cultivadas em épocas distintas.....	48
Qualidade nutricional e tecnológica de arrozes de tipo especial.....	49
Regeneração de espécies silvestres brasileiras de arroz através do cultivo de embrião.....	50
Resistência fisiológica ao mofo branco usando o ácido oxálico em plantas transformadas do feijoeiro.....	51

Resposta do arroz de sequeiro à adubação nitrogenada e espaçamento .....	52
Screening de acessos de arroz de terras altas para tolerância à deficiência de fósforo no solo .....	53
Seleção de linhagens elite de arroz de terras altas para o Estado de Goiás safra 2010/11 .....	54
Séries históricas climáticas para os municípios de Rondônia.....	55
Supressão das doenças de arroz por isolados de bactérias.....	56
Teste de patogenicidade de seis isolados de <i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i> nas cultivares Ouro Branco, BRS Esplendor e CNFP 10132 .....	58
Transformação genética de feijão com construção gênica contendo o gene AtDREB2A visando tolerância à seca .....	59

## **Pós-Graduação**

### **Apresentação oral**

#### **1º Colocado:**

Padronização do preparo de amostras de feijão cozido para teste de dureza instrumental .....	89
--	----

#### **2º Colocado:**

Atributos do solo impactados por cultivos sucessivos de arroz de terras altas .....	68
---	----

#### **3º Colocado:**

Análise da diversidade genética de acessos componentes da Coleção Nuclear de Feijão da Embrapa .....	65
--	----

## **Pós-Graduação**

### **Apresentação em pôster**

#### **1º Colocado:**

Emissão de amônia em arroz irrigado em várzea, usando clorofilômetro na racionalização de nitrogênio .....	76
--	----

#### **2º Colocado:**

Seletividade do óleo de mamona a estágio imaturos do <i>Trichogramma pretiosum</i> Riley, 1978 .....	97
--	----

#### **3º Colocado:**

Resistência à penetração de um latossolo sob integração lavoura-pecuária-floresta .....	96
---	----

Análise multivariada da resistência genética de acessos de arroz à <i>Diatraea saccharalis</i> (Lepidoptera: Crambidae) .....	66
---	----

Aspectos fisiológicos e agrônômicos de feijoeiro comum cultivado sob condições de baixa disponibilidade hídrica .....	67
---	----

Avaliação da incidência de antracnose em milho .....	69
--	----

Avaliação da incidência de ferrugem branca em milho .....	70
---	----

Avaliação do sistema radicular em plantas de arroz utilizando o Scanner de Raiz CI-600 .....	71
--	----

Caracterização de substâncias húmicas extraídas de solo tratado com carvão vegetal (biochar) .....	72
Competitividade dos principais produtos agropecuários do Brasil - vantagem comparativa revelada normalizada .....	73
Deteção morfológica, molecular e patogênica para a identificação das raças de <i>C. flaccumfaciens</i> pv. <i>Flaccumfaciens</i> .....	74
Efeito da germinação a baixas temperaturas sobre o vigor de sementes de feijão comum .....	75
Estimativas de parâmetros genéticos e de resposta à seleção na população CG136 de arroz de terras altas.....	77
Estoque de carbono em latossolo cultivado com cana-de-açúcar em sistema orgânico no município de Goianésia, GO .....	78
Estudo da viabilidade de isolados de <i>Sarocladium oryzae</i> e <i>Magnaporthe oryzae</i> oriundos da Coleção de Fitopatogenos da Embrapa Arroz e Feijão .....	79
Fungos habitantes do solo em área de integração lavoura-pecuária.....	80
Genética populacional de <i>Gossypium mustelinum</i> presentes no Rio de Contas, Bahia, Brasil.....	81
Impactos da precipitação mensal sobre a severidade da mancha angular e a produtividade do feijoeiro comum .....	82
Influência da densidade de cultivo de <i>Brachiaria ruziziensis</i> sobre a germinação de apotécios de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> .....	83
Mapeamento associativo para tolerância à seca em arroz por marcadores SNPs em alta densidade .....	84
Método de Seleção de bactérias antagonistas a <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> .....	85
Metodologia de inoculação de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> em feijão comum com flores e ascósporos .....	86
Modelos de sobrevivência de <i>Trichoderma</i> spp. e sua relação com fatores físico-químicos de diferentes solos.....	87
Obtenção e caracterização de isolados de rizóbio capturados por genótipos silvestres de feijoeiro .....	88
Perda de N-NH <sub>3</sub> do solo oriundo de diferentes fontes nitrogenadas em feijoeiro ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) irrigado .....	90
Polimorfismo de marcadores SNPs e SSRs em plataformas automatizadas de genotipagem para o arroz .....	91
Potencial genético de famílias de feijoeiro-comum obtidas por diferentes métodos de melhoramento.....	92
Produção de Biomassa e Características Fisiológicas do Feijoeiro Cv. Pérola na Safra de Inverno .....	93
Quantificação das mudanças hormonais promovidas por produtos químicos e microorganismos em arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) .....	94
Relação entre o escurecimento dos grãos de feijão ( <i>phaseolus vulgaris</i> L.) e o tempo de cocção após o armazenamento .....	95
Teores dos micronutrientes em áreas com feijoeiro irrigado no município de Cristalina, Goiás.....	98

**GRADUAÇÃO**



## **A coleção de *Pseudocercospora griseola* e a reação de genótipos da coleção nuclear de feijoeiro comum (CONFE) à mancha angular**

*Nara Cristina Teixeira<sup>1</sup>, Adriane Wendland<sup>2</sup>, Ronair José Pereira<sup>3</sup>, Marcio Vinicius de C. B. Cortês<sup>4</sup>, Jaison Pereira de Oliveira<sup>5</sup>, Joaquim Geraldo Caprio da Costa<sup>6</sup>*

A ocorrência de doenças como a mancha angular, causada pelo fungo *Pseudocercospora griseola* é favorecida por características climáticas, como temperaturas entre 23 a 28°C e alta umidade. O objetivo deste trabalho foi de obter e preservar uma coleção representativa do patógeno e identificar genótipos resistentes à mancha angular com potencial de utilização no programa de melhoramento genético do feijoeiro comum. A coleção de *P. griseola* foi revitalizada e conta com 185 isolados provenientes dos Estados de Goiás, Paraná, Paraíba, Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina, Sergipe e São Paulo, obtidos desde o ano de 1981. Foram determinados até o presente momento, os patótipos 63.07, 63.17, 63.31, 63.39, 63-47e 63.63 por inoculação dos isolados em série diferenciadora. Dos 507 genótipos da CONFE avaliados no campo sob condição de ambiente ideal para o desenvolvimento da doença e alta variabilidade do patógeno, houve dois extremos, onde os genótipos CF 840603 e CNF 7636 se mantiveram sem sintomas da doença durante todo o ciclo da cultura e os genótipos CF 220276, CF240002, CF240007, CF240060, CF250030, CF250033 e CF840476 tiveram nota máxima de severidade de mancha angular, utilizando a escala descritiva de 1 a 9 desenvolvida por Sartorato e Thung (2004). Foram encontrados 121 genótipos com reação resistente à mancha angular (0% a 5% de área foliar afetada - AFA - notas de 1 a 3) que poderão servir como fonte de resistência para o melhoramento de feijão, 102 genótipos com reação intermediária (10% a 20% de AFA - notas de 4 a 5) e 284 genótipos com reação suscetível (40 a acima de 80% de AFA - notas de 6 a 9).

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia na Uni-Anhanguera, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, naracristina015@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, adrianew@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Especialista em Matemática, Assistente da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ronair@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Mestre em Bioquímica, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marciov@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>Doutor em Genética e melhoramento de plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jaison@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Doutor em Genética e melhoramento de plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, caprio@cnpaf.embrapa.br

## **Análise de SSRs para retrocruzamento assistido visando introgressão do transgene de resistência ao VMDF**

*Ana Paula Simpício Mota<sup>1</sup>, Ivandilson Pessoa Pinto de Menezes<sup>2</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>3</sup>, Josias Correa de Faria<sup>4</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>5</sup>*

A doença causada pelo Vírus do Mosaico Dourado do Feijoeiro (VMDF) ocasiona severa redução da produção nas principais áreas de cultivo do feijoeiro no Brasil. Como resultado de um grande esforço científico a Embrapa desenvolveu o feijão geneticamente modificado (GM) resistente ao VMDF (Evento Embrapa 5.1) aprovada pela CTNBio. O objetivo desse estudo foi o de identificar marcadores microssatélites (SSRs) polimórficos entre as cultivares Pérola e BRS Pontal, doadoras do evento 5.1, e as cultivares BRS Estilo, BRS Ametista, BRS Notável e BRS Esplendor, receptoras do transgene, bem como outras cultivares potenciais incluindo BRS Embaixador, Rudá, BRS Agreste, And 277, BRS MG Tesouro, BRSMG Realce, CNFP10729, BRS 9435 Cometa, BRS Horizonte e BRS Esteio. Um conjunto de 16 cultivares que irão compor o processo de conversão assistida foram caracterizados utilizando 45 sistemas de genotipagem multiloco compostos por 114 microssatélites. Desses, 84 foram polimórficos (95,6%) totalizando 440 alelos com média de 4,04 alelos por loco, diversidade gênica média de 54% e 154 alelos cultivar-específica. A distância genética média foi 0,55, sendo maior entre BRS Embaixador e BRS Esplendor (0,88) e menor entre BRS Ametista e BRS Notável (0,06). Considerando as oito combinações de parentais dos retrocruzamentos, obteve-se uma média de 46 marcadores polimórficos por combinação, variando de 53 entre BRS Esplendor (grão preto) e Pérola (grão carioca) a 41 entre BRS Ametista (grão carioca) e BRS Pontal (grão carioca). Os microssatélites polimórficos entre os genitores recorrentes e os doadores serão utilizados para acelerar o processo de conversão de cultivares via retrocruzamento assistido.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, anapaula\_pjb@hotmail.com;

<sup>2</sup>Estudante de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular, bolsista CAPES na Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, ivppmbio@yahoo.com.br;

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, thiagosouza@cnpaf.embrapa.br;

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, josias@cnpaf.embrapa.br;

<sup>5</sup>Bióloga, Ph.D. em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rosanavb@cnpaf.embrapa.br



## Antecipação da adubação nitrogenada de cobertura do arroz de terras altas em sistema plantio direto

*Celso Rangel Oliveira Santos<sup>1</sup>, Maria da Conceição Santana Carvalho<sup>2</sup>*

O baixo vigor inicial das plantas é relatado como um dos principais problemas do cultivo do arroz em sistema plantio direto (SPD) e tem sido atribuído, dentre outros fatores, à baixa eficiência do uso de nitrogênio (N), resultando em menor competição com plantas daninhas e consequente queda de produtividade. A uréia é a fonte de N mais usada no Brasil, mas quando aplicada sobre a palha podem ocorrer perdas significativas por volatilização de  $\text{NH}_3$ , contribuindo para a baixa recuperação do N pelas plantas. O uso de inibidores de urease, tais como o N-(n-butil) tiofosfóricotriamida (NBPT), e o recobrimento dos grânulos de uréia com polímeros que retardam a liberação do N são opções tecnológicas para reduzir as perdas e aumentar a eficiência desse fertilizante. Um experimento de campo está sendo conduzido na Fazenda Capivara da Embrapa Arroz e Feijão com o objetivo de avaliar o efeito da antecipação da adubação nitrogenada de cobertura no desenvolvimento e produtividade de arroz de terras altas (Primavera CL) cultivado em SPD, utilizando diferentes fontes de N. O experimento foi instalado utilizando-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições e dez tratamentos arranjos em esquema fatorial  $3 \times 3 + 1$ : três fontes de N (uréia comum, uréia com NBPT e uréia recoberta com polímero), três épocas de aplicação da dose de  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de N (100% logo após a semeadura, 50% logo após a semeadura + 50% no perfilhamento, e 100% no perfilhamento), e um tratamento controle (sem aplicação de N em cobertura). Os resultados obtidos na primeira safra agrícola 2010/11 mostraram que, independente das fontes e épocas de aplicação, a adubação nitrogenada de cobertura aumentou a produtividade de grãos de arroz em 39%. As médias dos tratamentos adubados para produtividade de grãos, recuperação aparente de N e eficiência agrônômica foram  $3.419 \text{ kg ha}^{-1}$ , 52% e 12, respectivamente. Não houve diferença entre as fontes de N testadas para as variáveis medidas e não houve interação entre fontes e épocas de aplicação. Os resultados de produção de massa seca da parte aérea e acúmulo de N das plantas de arroz aos 30 dias após a semeadura, produtividade de grãos, recuperação aparente de N e eficiência agrônômica não diferiram significativamente quando os fertilizantes foram aplicados 100% logo após a semeadura ou 50% após a semeadura + 50% no perfilhamento e os valores foram maiores que os obtidos quando a dose total do N foi aplicada no perfilhamento.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, celsorangel1@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheira agrônoma, Ph.D. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, conceicao@cnpaf.embrapa.br

## Aplicação de farinha de arroz em produtos alimentícios sem glúten

*Raíza Cavalcante Fonseca<sup>1</sup>Maria Isabel Dantas de Siqueira<sup>2</sup>, Raquel de Andrade Cardoso Santiago<sup>3</sup>, Priscila Zaczuk Bassinello<sup>4</sup>*

O arroz (*Oryza sativa*, L) é um dos poucos cereais que por sua hipoalergenicidade pode ser incluído na dieta dos portadores de doença celíaca, enfermidade caracterizada pela intolerância ao glúten. Além disso, a utilização da farinha de arroz como base para novos alimentos representa nova alternativa além do grão, agregando valor aos subprodutos como a quítera. Assim, o objetivo deste estudo foi o de desenvolver massa para lasanha pré-cozida resfriada e mistura pré-pronta de bolinho de arroz a partir de farinhas cruas e extrusadas de diferentes cultivares de arroz, sendo estudada a influência da variação do teor de amilose nas formulações dos produtos. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Grãos e Subprodutos e na Cozinha Experimental da Embrapa Arroz e Feijão e nos laboratórios de Tecnologia de Alimentos da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. As cultivares Irga 409 (alto teor de amilose, sistema irrigado) e BRS Sertaneja (intermediário teor de amilose, sistema de terras altas) foram colhidas na safra de 2011 em Santo Antônio de Goiás, beneficiadas e uma parte extrusada na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG, sendo elaboradas as farinhas para preparo das massas. Foram testadas diferentes porcentagens de farinha crua e extrusada para a formulação dos produtos, e as que demonstraram um melhor resultado para massa de lasanha foram: Irga 409 (60% farinha extrusada e 40% crua; 50% farinha extrusada e 50% crua; 40% farinha extrusada e 60% crua) e BRS Sertaneja (40% farinha extrusada e 60% crua; 30% farinha extrusada e 70% crua; 20% farinha extrusada e 80% crua), referentes ao aumento do volume da massa cozida, tempo de cozimento e perda de sólidos solúveis. Para a mistura pré-pronta de bolinho de arroz, a farinha crua demonstrou um resultado bastante satisfatório para as duas cultivares. Os resultados mostram o potencial de aproveitamento de farinhas de arroz em novos produtos, sendo que, os teores de farinha extrusada adicionada na formulação interferem na qualidade tecnológica da massa. Está sendo concluída a caracterização físico-química das farinhas e dos produtos, os quais serão submetidos a testes de aceitabilidade e de intenção de compra por provadores não treinados.

<sup>1</sup> Estudante de Engenharia de Alimentos da PUC-GO, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, raiza.cavalcante@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheira de Alimentos, MSc. em Ciências dos Alimentos, docente do curso de Engenharia de Alimentos e coordenadora do curso de Gastronomia na PUC-GO. Goiânia, GO, midsiqueira@hotmail.com

<sup>3</sup> Nutricionista, Dra. em Saúde Pública, docente do curso de Nutrição da UFG. Goiânia, GO, rcardosu@fanut.ufg.br

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Dra. em Ciências dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

## Avaliação de carvão da folha (*Entyloma oryzae*) em genótipos de arroz irrigado

Jordene Teixeira de Aguiar<sup>1</sup>, Bárbara Estevam de Melo Martins<sup>2</sup>, Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>3</sup>, Anne Sitarama Prabhu<sup>4</sup>, Valácia Lemes da Silva Lobo<sup>5</sup>

A ocorrência da doença carvão da folha, causada por *Entyloma oryzae*, em cultivares de arroz irrigado na fase final do ciclo, tem sido constatada com maior frequência nos Estados de Goiás, Tocantins e Mato Grosso de Sul, nas últimas safras. O patógeno produz pústulas pequenas e de coloração preta, nos dois lados da folha. A doença causa o amarelecimento prematuro resultando no secamento das pontas, principalmente da folha bandeira. O carvão da folha ainda é considerado uma doença de menor importância, mas que vem aumentando a cada safra. Não há informações quanto à incidência, a severidade e as diferenças varietais das cultivares quanto à resistência a essa doença. O objetivo do trabalho foi determinar diferenças entre os genótipos de arroz irrigado quanto à severidade de carvão da folha sob condições naturais de infecção. As avaliações foram feitas em dez genótipos de arroz irrigado (BRA051077, BRA051108, AB101044, AB101045, BRS Tropical, AB101046, AB101047, CNA10896, CES06014 e CNA10900) plantados em três repetições, e o delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso. Foi coletada uma amostra de dez folhas bandeira por repetição para avaliação da severidade da doença, a qual foi feita pela contagem do número de pústulas/cm<sup>2</sup> da área foliar em cinco campos de cada folha. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5%). Os resultados mostraram diferenças significativas quanto ao grau de severidade entre os genótipos avaliados. As linhagens AB101045 e AB101047 foram as que apresentaram a menor severidade de carvão da folha e a linhagem CES06014 a que apresentou a maior severidade da doença.

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia Uni-Anhanguera, bolsista Embrapa Arroz e Feijão, jordene@hotmail.com

<sup>2</sup>Bióloga, bolsista Embrapa Arroz e Feijão, barbara\_estevam@hotmail.com

<sup>3</sup>Eng. Agrônoma, PhD em Fitopatologia, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, cristina@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Biólogo, PhD em Fitopatologia, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, prabhu@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>Eng. Agrônoma, Dra. em Fitopatologia, pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, valacia@cnpaf.embrapa.br

## Avaliação de compostos feromonais para monitoramento e controle de *Spodoptera* sp em culturas agrícolas

Nayara Lima Batista<sup>1</sup>, Carolinne Alves Assunção<sup>2</sup>, Warley José de Siqueira Almeida<sup>3</sup>, Bruna Mendes Tripode<sup>4</sup>, José Ednilson Miranda<sup>5</sup>

O complexo *Spodoptera* é responsável por perdas significativas na produção de diversas culturas agrícolas no cerrado. Uma das estratégias de controle se baseia no monitoramento das populações migrantes (controle comportamental). Após screenings em túnel de vento, avaliou-se a mistura feromonal MIX-3 de atração sexual conjunta para *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e *S. eridania*, cujos componentes são (Z)-9-(C)-14OAc e (Z)-9-(E)-12-(C)-14OAc. Foram instalados ensaios em áreas experimentais da Embrapa (Santo Antonio de Goiás e Santa Helena de Goiás), com culturas de algodão, amendoim e sorgo. O experimento foi montado em esquema fatorial com delineamento inteiramente casualizado contendo quatro tratamentos com cinco repetições. As armadilhas foram montadas com os tratamentos C = Controle (Hexano), FC = Feromônio Comercial, Fem = Feromônio Embrapa e FV = Fêmeas Virgens. O período experimental foi de 30 dias, com leituras das armadilhas e rotação das mesmas três vezes por semana. A troca das fêmeas virgens ocorreu duas vezes por semana. Por ocasião das leituras foram feitas coletas, contagem e identificação das espécies de interesse. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. O composto MIX-3 apresentou capacidade de atração das espécies de *Spodoptera*, porém, em quantidades inferiores ao feromônio comercial. Foi registrado um maior número de insetos próximos aos dispositivos contendo feromônio MIX-3 e/ou Natural (Fêmeas Virgens) do que no outros tratamentos.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Ciências Biológicas, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, maylimab@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Graduação em Ciências Biológicas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, carolinneassuncao@hotmail.com

<sup>3</sup>Estudante de Ensino Médio, estagiário da Embrapa Algodão, Núcleo do Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO, warleysj@hotmail.com

<sup>4</sup>Analista da Embrapa Algodão, Núcleo do Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO, bruna.go@cnpa.embrapa.br

<sup>5</sup>Pesquisador da área de Entomologia da Embrapa Algodão, Núcleo do Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO, miranda@cnpa.embrapa.br

## **Avaliação de famílias F<sub>5:8</sub> de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) para tolerância à deficiência hídrica**

*Lucas Liberato Borges<sup>1</sup>, Ana Cláudia de Lima Silva<sup>2</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>3</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>3</sup>*

A produção de grãos no Brasil cresce a cada ano e dentre as principais culturas, o feijão se destaca, pela importância na alimentação do brasileiro. É cultivado, sobretudo por pequenos e médios produtores nas mais variadas condições climáticas e, geralmente, sem o uso de irrigação. Por conta disso pode-se observar deficiência hídrica em algum estágio de seu desenvolvimento. Este trabalho teve como objetivo avaliar 96 famílias de feijoeiro de uma população de mapeamento de QTL resultante do cruzamento entre BAT 477 x BRS Pérola, em F<sub>5:8</sub>, para tolerância à deficiência hídrica e quatro testemunhas, os genótipos BRS Pérola, BRS Pontal, BRS Agreste e BAT 477, como suporte aos estudos de genômica e ao programa de melhoramento para as condições climáticas com distribuição irregular de chuvas. Foram conduzidos dois experimentos, um sob deficiência hídrica e o outro sob irrigação adequada, em casa de vegetação na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com duas repetições. O efeito do tratamento hídrico foi obtido por meio da análise conjunta dos experimentos. Foi avaliada a produtividade, o número de grãos e de vagens e a biomassa seca das folhas, dos colmos e das vagens por planta. Verificou-se que os genótipos diferiram entre si e foram influenciadas pelos níveis hídricos. As produtividades médias foram de 2,75 g planta<sup>-1</sup> e 9,03 g planta<sup>-1</sup>, com e sem deficiência hídrica, respectivamente. Resultados similares foram observados com todos os outros componentes agrônômicos avaliados. Houve interação significativa entre genótipos e níveis hídricos com relação à produtividade de grãos e biomassa das folhas, pois as interações níveis hídricos x genótipos foram significativas para esses componentes agrônômicos. Observou-se que 49% e 53% dos genótipos produziram acima da média com e sem deficiência hídrica, respectivamente.

---

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Ciências Biológicas, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [lucas\\_liberato@hotmail.com](mailto:lucas_liberato@hotmail.com)

<sup>2</sup>Eng. Agrônoma Mestranda em Agricultura - FCA-Unesp/Botucatu - Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [analima.agro@gmail.com](mailto:analima.agro@gmail.com)

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Dr. em Biologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [cleber@cnpaf.embrapa.br](mailto:cleber@cnpaf.embrapa.br)

<sup>4</sup>Eng. Agrônomo, Dr. Em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [leonardo@cnpaf.embrapa.br](mailto:leonardo@cnpaf.embrapa.br)

## Avaliação de genótipos de feijão comum quanto à capacidade de cocção

*Flávia Marques Wanderley<sup>1</sup>, Luíce G. Bueno<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>3</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>3</sup>, Adriane Wendland<sup>3</sup>, Thiago Lívio P. O. de Souza<sup>3</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>3</sup>*

Apesar da rica composição nutritiva, o elevado tempo para o preparo do feijão na alimentação tem contribuído para redução do seu consumo. Assim, torna-se cada vez mais importante a busca por novas cultivares que apresentem menor tempo de cocção. O objetivo deste trabalho foi avaliar o tempo de cocção de genótipos de feijão-carioca cultivados em diferentes ambientes. Foram instalados ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de feijoeiro-comum em Santo Antônio de Goiás-GO, Anápolis-GO e Brasília-DF na safra de Inverno/2011. Os ensaios foram conduzidos em blocos ao acaso, com três repetições e parcelas de quatro linhas de quatro metros. Cada ensaio foi constituído por 22 genótipos, sendo 20 linhagens e duas testemunhas (BRS ESTILO e PÉROLA). O método utilizado para a análise de cocção foi o de Mattson (1946). Foram realizadas análises de variância individuais e análises conjuntas dos dados, sendo utilizado o teste de comparação entre médias de Scott-Knott a 10%. Foram detectadas diferenças significativas entre tratamentos em todos os ambientes avaliados. Os coeficientes de variância genotípica representaram a maior parte da variação fenotípica em todas as localidades, o que demonstra a variabilidade potencial destes genótipos para exploração do caráter tempo de cocção. O menor tempo médio de cocção foi observado no experimento de Brasília-DF (19,81 minutos). Os resultados da análise conjunta detectaram a existência de significância ( $P < 0,05$ ) para tratamentos e para a interação de genótipos com ambientes (GxA) o que demonstra a ocorrência de respostas diferenciadas das linhagens avaliadas em função da variação ambiental. Pelo teste de médias Scott-Knott (10%) foram identificados 16 genótipos de feijão que não diferiram entre si, e se apresentaram com os menores tempos médios de cocção (dentre os quais CNFC15003, CNFC15038, CNFC15025, CNFC15035, CNFC15010), os quais não diferiram também da testemunha BRS ESTILO. Os genótipos que apresentaram maior tempo de cocção foram CNFC 15097, GEN P5-4-3-1.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. flaviagrude@hotmail.com

<sup>2</sup> Bolsista Pós-Doutorado na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, luice@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, helton@cnpaf.embrapa.br, leonardo@cnpaf.embrapa.br, adrianew@cnpaf.embrapa.br, thiagosouza@cnpaf.embrapa.br, lcfaria@cnpaf.embrapa.br

## Avaliação de progênies da população CNA9 de arroz de terras altas para tolerância à deficiência hídrica

*Saulo Muniz Martins<sup>1</sup>, Clarindo Alves Costa Neto<sup>2</sup>, Sandro Rodrigues da Silva<sup>3</sup>, Vitor Guerra Ferreira<sup>4</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>5</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>6</sup>*

O arroz de terras altas possui um elevado potencial de expansão na região do cerrado brasileiro, onde os solos apresentam baixa capacidade de retenção de água, fator que aliado à alta demanda evapotranspirativa durante os períodos de “veranicos”, provocam sérios decréscimos na produtividade do arroz. O objetivo deste estudo foi avaliar progênies da população CNA9|3|1 de seleção recorrente de arroz de terras altas da Embrapa, quanto à tolerância à deficiência hídrica e aceitação fenotípica. Foram conduzidos na Estação Experimental da EMATER-GO, em Porangatu-GO, dois experimentos em ambientes com condições contrastantes de irrigação por aspersão para avaliação de 600 progênies S<sub>0:1</sub>. O ambiente sem deficiência hídrica foi caracterizado por condições adequadas de água no solo - 0,025 MPa a 15 cm de profundidade, durante todo o ciclo da cultura. Porém, o ambiente com deficiência hídrica, não sofreu discriminação na lâmina de água até o 45º dia após a emergência das plântulas, quando houve a redução da lâmina de água em 50% àquela aplicada no ambiente sem estresse. Foi adotado o delineamento de blocos aumentados de Federer, sem repetição, com parcelas de três linhas de 3 m de comprimento e com duas testemunhas (BRS Primavera e BRSGO Serra Dourada) alocadas a cada seis parcelas em blocos com 12 tratamentos. Foram avaliados os caracteres: produção de grãos (PROD, kg ha<sup>-1</sup>), altura de planta (cm) e dias para o florescimento (dias). Os resultados revelaram uma queda na média geral de 45,71% na PROD entre os dois ambientes devido à restrição hídrica. Através de uma dispersão gráfica das médias das progênies para o caráter PROD nos dois ambientes, foram selecionadas 189 progênies S<sub>0:1</sub> por apresentarem maior potencial produtivo, tolerância à deficiência hídrica e melhor aceitação fenotípica.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, saullogabriel10@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, clarindocosta@hotmail.com

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, sandrorsilva8@hotmail.com

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, vitorferreira91@hotmail.com

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Ph.D. em Fisiologia Vegetal, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Eng. Agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, colombari@cnpaf.embrapa.br

## Avaliação de progênies da população CNA9 de arroz de terras altas para tolerância à deficiência de fósforo no solo

*Vitor Guerra Ferreira<sup>1</sup>, Saulo Muniz Martins<sup>2</sup>, Clarindo Alves Costa Neto<sup>3</sup>, Sandro Rodrigues da Silva<sup>4</sup>, Maria da Conceição Santana Carvalho<sup>5</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>6</sup>*

O arroz de terras altas possui um elevado potencial de expansão na região do cerrado brasileiro, onde os solos possuem baixa disponibilidade de fósforo (P). A deficiência de P é um dos principais fatores que limitam a produtividade do arroz, tanto devido ao baixo teor do elemento, como devido à intensa adsorção nas partículas do solo. O objetivo deste estudo é avaliar progênies da população CNA9|3|1 de seleção recorrente de arroz de terras altas da Embrapa, quanto à eficiência no uso do P no solo e aceitação fenotípica com base em outros caracteres agrônômicos. Em uma área prospectada com baixo teor de P no solo, na Fazenda Capivara da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, estão sendo conduzidos dois experimentos em ambientes contrastantes: teor baixo (2,5 mg kg<sup>-1</sup> de solo) e teor adequado (12 mg kg<sup>-1</sup> de solo) de P para 63% de argila, conforme análises de solo. Os demais nutrientes foram fornecidos igualmente nos dois ambientes. Foi adotado o delineamento em látice quadrado 14 x 14, com duas repetições, 196 tratamentos (189 progênies S0:2 e sete testemunhas) em parcelas de quatro linhas de 3 m de comprimento. Estão sendo avaliados os caracteres: produção de grãos (PROD), altura de planta (ALT), dias para o florescimento (FLO) e acamamento (ACA). Análises de variância foram realizadas para FLO, por já ter os dados coletados, com previsão experimental satisfatória, com respectivos CV% de 2,50% e 2,61% para os ambientes com e sem o estresse abiótico. Para FLO, a média geral aumentou em 3,07 dias devido à deficiência de P no solo e, também, foi altamente significativa a interação genótipo x ambiente (níveis de P). Por fim, a seleção para maior eficiência no uso do P no solo será baseada na PROD das progênies nos dois ambientes, visando identificar aquelas com maior eficiência no uso do P quando em baixa disponibilidade no solo, porém com eficiência produtiva sob condições adequadas de P no solo.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, vitorferreira91@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, saullogabriel10@hotmail.com

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, clarindocosta@hotmail.com

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, sandrorsilva8@hotmail.com

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Ph.D. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, conceicao@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Eng. Agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, colombari@cnpaf.embrapa.br



## Avaliação precoce com progênies F<sub>2:4</sub> no melhoramento de arroz de terras altas

*Clarindo Alves Costa Neto<sup>1</sup>, Sandro Rodrigues da Silva<sup>2</sup>, Vitor Guerra Ferreira<sup>3</sup>, Saulo Muniz Martins<sup>4</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>5</sup>*

O melhoramento genético tem sido uma das principais vertentes de atuação da pesquisa na promoção da sustentabilidade da rizicultura nacional. O programa de melhoramento de arroz da Embrapa, com seus parceiros, tem adotado a estratégia de teste precoce, denominado por Ensaios de Rendimento de Famílias (ERF), visando alcançar ganhos genéticos crescentes em produtividade, através da avaliação do potencial das progênies em estágios iniciais (progênies F<sub>2:4</sub>) para concentrar esforços e recursos naquelas mais promissoras, tendo como premissa que o desempenho da progênie é um bom preditor do desempenho das linhagens dela derivadas. Assim, as melhores progênies F<sub>2:4</sub> têm sido utilizadas para a extração de novas linhagens e para a síntese de novas populações segregantes. Em 2010/11, foram conduzidos seis ERFs nos locais: Santo Antônio de Goiás-GO, Vilhena-RO, Lambari-MG, Paragominas-PA e Santa Carmem-MT. Foram avaliadas 72 progênies F<sub>2:4</sub> em delineamento de blocos aumentados de Federer, com duas repetições e quatro testemunhas (BRS Bonança, BRSMG Curinga, BRS Primavera e BRS Sertaneja), em parcelas de quatro linhas de 5 m de comprimento. Obteve-se uma precisão experimental satisfatória em todas as análises de variância (ANOVA) individuais, com CV% entre 14,59% e 26,41% para o caráter produção de grãos (PROD), o que permitiu aproveitar todos os ensaios para análise conjunta. Com base nos resultados da ANOVA conjunta (CV% de 20,7%) para PROD, foram selecionadas 40 progênies F<sub>2:4</sub>. A pressão de seleção foi para maior PROD, menor ciclo, menor altura de planta, maior resistência ao acamamento, maior resistência/tolerância às doenças (brusone foliar, escaldadura, mancha parda, brusone de pescoço e mancha de grãos) e maior qualidade de grãos (% de grãos inteiros e quebrados, comprimento e largura dos grãos, área de gessados). A média geral das progênies F<sub>2:4</sub> foi 2.720 kg ha<sup>-1</sup> e a média das selecionadas de 2.928 kg ha<sup>-1</sup>, obtendo um satisfatório diferencial de seleção de 208 kg ha<sup>-1</sup>. A progênie mais produtiva foi CNAx15483-B-M-9-B com 3.546 kg ha<sup>-1</sup>, a qual teve uma PROD de 26% acima da melhor testemunha, a BRS Bonança, com 2.813 kg ha<sup>-1</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, clarindocosta@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, sandrorsilva8@hotmail.com

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, vitorferreira91@hotmail.com

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, saullogabriel10@hotmail.com

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, colombari@cnpaf.embrapa.br

## Caracterização bioquímico-fisiológica de plantas de feijoeiro comum submetidas à deficiência hídrica

Suzy Taeko Mitsuzono<sup>1</sup>, Karinne Evaristo de Deus<sup>2</sup>, Rayane Lanna Natali<sup>3</sup>, Leonardo Oliveira da Silva<sup>4</sup>, Milene Alves de Figueiredo Carvalho<sup>5</sup>, Anna Cristina Lanna<sup>6</sup>

No período de crescimento da planta de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), nas duas primeiras das três safras anuais, é comum ocorrer ciclos naturais de deficiência hídrica, tornando-se uma das maiores limitações ambientais na produção de feijão, principalmente se a intensidade e a duração do estresse ocorrerem em fases críticas do seu desenvolvimento. Esse estudo objetivou avaliar atributos bioquímicos e fisiológicos, indicadores de tolerância à deficiência hídrica, em genótipos de feijoeiro comum, BAT 477 e Pérola, reconhecidamente contrastantes para essa característica. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições por tratamento e três plantas por repetição. Plantas foram submetidas, no estádio reprodutivo R5, a dois regimes hídricos: reposição de 100% e 40% de água perdida diariamente (plantas controle e estressadas, respectivamente), durante 16 dias. Após esse período, atividade de catalase (mmol de peróxido reduzido min<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup> de folha), ajustamento osmótico (MPa), conteúdo de clorofila, potencial hídrico (MPa) e conteúdo relativo de água (%) foram avaliados. Para determinação da atividade de catalase, o material vegetal (folhas e raízes) foi coletado e, imediatamente, congelado em freezer -80°C para posterior avaliação. A catalase, enzima integrante do sistema de defesa antioxidativo celular, apresentou atividade, significativamente superior em folhas de plantas estressadas, comparativamente, as controle; no entanto, em raízes não foi observada diferença no perfil de atividade. Valores de potencial hídrico, conteúdo relativo de água e conteúdo de clorofila foram reduzidos, sendo que o Pérola, considerado sensível à deficiência hídrica, apresentou redução mais acentuada, 46% e 16% de potencial hídrico e conteúdo relativo de água, respectivamente, comparados aos valores apresentados pelo BAT 477. Quanto ao ajustamento osmótico, BAT 477 apresentou acúmulo de solutos compatíveis, significativamente, superior ao observado no Pérola, corroborando com a hipótese de que o genótipo BAT 477, considerado tolerante à deficiência hídrica, possui mecanismos de retenção de água, em nível celular, mesmo sob condições de baixa disponibilidade de água.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Biologia da UFG, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, suzy@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup>Estudante de especialização em Gestão Ambiental na Uni-Anhanguera, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, karinne@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Química da UEG, estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rayane.l.n@gmail.com

<sup>4</sup>Estudante de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental da UFG, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, leonardo.oliveira@hotmail.com

<sup>5</sup>Engenheira agrônoma, Dra. em Fisiologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, milene@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Química, Dra. em Fisiologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aclanna@cnpaf.embrapa.br

## Caracterização de biocarvões com FTIR visando à avaliação de seu potencial como condicionador de solo

*Felipe de Lima Gaio<sup>1</sup>, Giselli Lacerda Camilo<sup>1</sup>, Wesley Gabriel de Oliveira Leal<sup>2</sup>, Beata Emöke Madari<sup>3</sup>*

As Terras Pretas de Índio (TPI) são solos antropogênicos encontrados na Amazônia. Possuem alto potencial de fertilidade e alta capacidade de recuperação num ambiente onde a fertilidade dos solos normalmente é um fator limitante à produção agrícola. O componente responsável por estas qualidades das TPI é o carbono (C) orgânico que neles se encontra. A origem deste C é biomassa carbonizada que foi incorporada ao solo, durante séculos, por habitantes indígenas na era pré-colombiana. Tomando a prática secular como exemplo, a incorporação de biomassa carbonizada (biocarvão) ao solo, recentemente tem sido proposta como alternativa para sequestrar C no solo e aumentar a sua fertilidade de uma maneira sustentável. Biocarvões podem ser produzidos de diferentes fontes de biomassa e com diferentes processos de carbonização. Dependendo da matéria fina e, principalmente, das condições da carbonização, as características, e assim, a utilidade dos biocarvões como condicionadores de solo podem ser diferentes. Foi utilizada a espectroscopia infravermelha transformada de Fourier (FTIR) para a caracterização da estrutura molecular de biocarvões oriundas de (a) madeira de eucalipto, (b) madeira extraída da vegetação nativa do cerrado, (c) palha de cana-de-açúcar, (d) aguapé, (e) osso suíno carbonizado a diferentes temperaturas e tempo de carbonização. Todos os materiais apresentaram estrutura molecular primordialmente composta de anéis aromáticos (ligações C = C em estruturas aromáticas) policondensadas que é responsável pela sua estabilidade e persistência no solo, o que é importante para o sequestro de C. Entre os biocarvões de origem vegetal, aqueles de madeira e de processo tradicional de carbonização, apresentaram evidências da existência de grupos carboxílicos (estiramento C=O de -COOH) que são fontes de reatividade química e lugar para sorção de cátions e disponibilização de nutrientes, sendo as mais adequadas como condicionadores. Os de origem animal, acertando o tempo de carbonização, também podem demonstrar estas qualidades para condicionador de solo, além do seu conteúdo de cálcio e fósforo.

<sup>1</sup> Estudante de graduação, Universidade Federal de Goiás, bolsista CNPq PIBIC/Embrapa, Goiânia, GO, felipegaio@live.com

<sup>2</sup> Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, wesley@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, madari@cnpaf.embrapa.br

## Caracterização primária dos acessos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*)

*Bruna Sanches Abreu<sup>1</sup>, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa<sup>2</sup>,  
Jaison Pereira de Oliveira<sup>3</sup>*

É da responsabilidade do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Arroz e Feijão a caracterização preliminar dos acessos de feijão comum. Para a caracterização dos acessos são usadas características primárias que são altamente hereditárias, que podem ser facilmente identificadas pelo fenótipo e que se expressam em todos os ambientes. O objetivo da pesquisa é de caracterizar fenotipicamente os acessos de feijão comum do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Arroz e Feijão. A caracterização foi realizada em casa de telado, sendo avaliadas doze plantas de cada acesso. Foram semeadas duas plantas por vaso de 8 kg. Características usadas: Cor da flor, branca, rosa, violeta; Uniformidade da cor, uniforme quando o estandarte e as asas têm a mesma cor e desuniforme quando o estandarte e as asas têm cores diferentes; Forma da semente segundo o coeficiente  $J(\text{mm}) = \text{comprimento/largura}$ . Esférica: valor de  $J \geq 1,16$  e  $\leq 1,42$ . Elíptica:  $J \geq 1,43$  e  $\leq 1,65$ . Oblonga reniforme curta:  $J \geq 1,66$  e  $\leq 1,85$ . Oblonga reniforme média:  $J \geq 1,86$  e  $\leq 2,00$ . Oblonga reniforme longa:  $J > 2,0$ ; Grau de achatamento da semente segundo o coeficiente  $H = \text{espessura/largura}$ . Achatada:  $H < 0,69$ . Semi achatada:  $H \geq 0,70$  e  $\leq 0,79$ . Cheia:  $H > 0,80$ ; Padrão do tegumento da semente, segundo a distribuição das cores no tegumento da semente. Halo da semente ausente ou presente; Cor do halo: mesma cor do tegumento ou diferente da cor do tegumento. Foram caracterizados 120 acessos e os dados da caracterização registrados em tabelas do Microsoft Office Excel e futuramente transferidos para o Programa Alelo, através do qual serão disponibilizados para todas as instituições de pesquisa e demais interessados.

<sup>1</sup>Estagiária do BAG. Estudante de Engenharia Ambiental, Faculdade Araguaia, Goiânia, bruna-sanches-abreu@hotmail.com

<sup>2</sup>Dr. Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, caprio@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Dr. Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, jaison@cnpaf.embrapa.br

## Compactação e inseticidas no controle de cupins em arroz de terras altas, em plantio direto

*Henrique Matias Rodrigues Silva<sup>1</sup>, Tavvs Micael Alves<sup>2</sup>, José Alexandre Freitas Barrigoss<sup>3</sup>, Veneraldo Pinheiro<sup>4</sup>, José Geraldo da Silva<sup>5</sup>, Tarcísio Cobucci<sup>6</sup>, Eduardo Costa Eifert<sup>7</sup>, Mábio Chrisley Lacerda<sup>8</sup>, José Francisco Arruda e Silva<sup>9</sup>*

Uma das limitações para cultivo do arroz de terras altas na região tropical é o ataque de cupins rizófagos. Atualmente o seu controle é feito com inseticidas. No entanto, é importante a busca de alternativas mais sustentáveis para o seu manejo. O objetivo do estudo foi determinar o efeito da compactação de sulco combinada com inseticidas, aplicados via tratamento de sementes, no ataque de cupins na cultura do arroz. O experimento foi conduzido em Santo Antônio de Goiás, GO, entre dezembro de 2011 e abril de 2012. A variedade de arroz Primavera Clearfield<sup>®</sup> foi semeada em plantio direto sobre palhada de soja. O delineamento foi em fatorial com quatro repetições, sendo as parcelas de 3,5 m x 15 m (52,5 m<sup>2</sup>). Os tratamentos consistiram na combinação de três níveis de compactação de sulcos (0, 1,9 e 2,8 kgf/cm<sup>2</sup>) com os inseticidas Standak Top (250 mL/100 kg de sementes), Cruiser 350 FS (400 mL/100 kg de sementes), Gaucho (250 mL/100 kg de sementes), Cropstar (1,0 L/100 kg de sementes) e testemunha, sem inseticida. O número de colmos sadios e colmos atacados por cupins, lagartas-elasmô e por outros fatores foram determinados durante todo o ciclo da cultura. A interação entre compactação e inseticidas foi significativa ( $F_{8,222} = 29,17$ ;  $p < 0,001$ ). No entanto, não houve diferença significativa, entre os inseticidas, na mortalidade de plantas devido ao ataque de cupins. Os inseticidas combinados com o maior nível de compactação (2,8 kgf/cm<sup>2</sup>) foram mais eficientes no controle dos danos devido ao ataque de cupins do que os combinados com os menores níveis de compactação.

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, agro.henriquematias@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrando, bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, tavvs@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alex@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Assistente, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, pinheiro@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jgeraldo@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cobucci@cnpaf.embrapa.br

<sup>7</sup> Engenheiro agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, eifert@cnpaf.embrapa.br

<sup>8</sup> Engenheiro agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, mabio@cnpaf.embrapa.br

<sup>9</sup> Assistente, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jsilva@cnpaf.embrapa.br

## Crescimento do feijoeiro comum em resposta a diferentes épocas de semeadura de adubos verdes

*Rafael Lopes Esteves<sup>1</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>, Agostinho Dirceu Didonet<sup>2</sup>, Adriano Moreira Knupp<sup>3</sup>, Marcílio José de Oliveira Júnior<sup>1</sup>, Gustavo Hernane Costa Oliveira<sup>1</sup>*

Frente às preocupações com a intensificação dos processos degradativos do solo, a adubação verde apresenta-se como uma alternativa promissora na busca de sustentabilidade dos solos agrícolas. Calegari et al. (1993) conceituam a adubação verde como a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas, incorporadas ou não ao solo. Dentre as influências da adubação verde sobre a fertilidade do solo destacam-se: a adição de matéria orgânica ao sistema e incremento na fixação biológica de nitrogênio evidenciado em leguminosas. O experimento foi conduzido na Estação Experimental em Agroecologia da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antonio de Goiás (GO). O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, 33 linhas por parcela, com espaçamento de 0,45 metros entre linhas. Os plantios dos seguintes adubos verdes: Mucuna-preta (*Mucunaaterrima*), *Crotalaria juncea*, *Crotalaria ochroleuca*, Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) e Guandú (*Cajanus cajan*) foram realizados em 25 de Novembro, 14 de Dezembro e 22 de fevereiro. Os manejos foram efetuados quando as plantas utilizadas como adubos verdes alcançaram 50% de floração. A cultivar BRS Pontal foi semeada no dia 2 de junho de 2011, em espaçamento de 0,45 m entre linhas de 5 metros, com 14 sementes por metro. Após a leitura de área foliar as plantas foram pesadas para obtenção de peso fresco. A seguir foram levadas a estufa de ventilação a 65°C para secagem e, posteriormente, foi determinado o peso seco da parte aérea (PSPA). O índice de área foliar ou IAF foi obtido pela razão área foliar sobre superfície de solo correspondente. As médias foram submetidas ao teste de Tukey a 10% de probabilidade, segundo modelo proposto por Zimmermann (2004). As diferentes épocas de plantio dos adubos verdes influenciam significativamente o desenvolvimento vegetativo da cultura do feijoeiro comum, possivelmente em função da redução do fotoperíodo.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, UFG, Goiânia, GO, agroesteves@hotmail.com, junior\_gvm@hotmail.com, gustavohernane91@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO, enderson@cnpaf.embrapa.br, didonet@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Biólogo, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO, adrianoknupp@cnpaf.embrapa.br

## Danos de lagartas de *Elasmopalpus lignosellus* no feijoeiro

Cristóvão de Jesus Vieira Teixeira<sup>1</sup>, Jullyana Rodrigues Siqueira<sup>2</sup>, Eliane Dias Quintela<sup>3</sup>

*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), conhecida como lagarta elasma, é considerada uma das principais pragas de diversas culturas, causando danos elevados no feijoeiro em períodos de estiagem. Foi avaliado nesse trabalho o dano da lagarta de diferentes idades no feijoeiro no estágio de folhas primárias: 1) lagartas de um dia; 2) lagartas de três dias; 3) lagartas de cinco dias; 4) lagartas de sete dias; 5) lagartas de nove dias; 6) testemunha (sem inseto). Dez sementes da cv. Pérola foram semeadas em Latossolo vermelho escuro contido em vaso de plástico preto (12,5 cm altura, 16 cm diâmetro) em 24/08/2010. Um dia após a emergência das plantas (30/08/2010) foi realizado o desbaste, deixando cinco plantas por vaso. Em seguida, cada planta foi infestada com duas lagartas. Na superfície do solo foram colocados tubos de PVC (15 cm diâmetro, 30 cm altura) por 24 h, para evitar a saída das lagartas. O número de plantas mortas e altura das plantas foram avaliados aos 7, 14, 21 e 28 dias após emergência. Foi determinada a massa seca da raiz e parte aérea ao final do experimento. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro repetições. A mortalidade das plantas de feijão aumentou significativamente com a idade das lagartas e ajustou-se melhor ao modelo quadrático ( $r^2 = 0,84$ ;  $F_{2,23} = 13,6$ ;  $P < 0,001$ ). Todas as lagartas causaram mortalidades significativas de plantas em relação a testemunha, exceto para a lagarta de um dia. A mortalidade das plantas foi de 5% e 90% para as lagartas de um e nove dias, respectivamente. As lagartas de sete e nove dias mataram as plantas de feijão em menor tempo quando comparado com as lagartas de um a cinco dias. A massa seca da raiz e da parte aérea reduziu significativamente com a idade das lagartas e as curvas ajustaram-se melhor ao modelo linear ( $r^2 = 0,54$ ;  $F_{2,23} = 25,7$ ;  $P < 0,0001$ ) e ao cúbico ( $r^2 = 0,46$ ;  $F_{3,23} = 4,34$ ;  $P < 0,05$ ), respectivamente. Conclui-se que as lagartas de *E. lignosellus* ≥ três dias causam danos significativos ao feijoeiro, em relação a mortalidade, massa seca de raiz e parte aérea das plantas.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cristovao965@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de graduação em biologia, bolsista Embrapa Arroz e Feijão Santo Antônio de Goiás, GO Jullyanars@hotmail.com

<sup>3</sup> Engenheira agrônoma, Ph.D. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, quintela@cnpaf.embrapa.br

## Desenvolvimento de arroz transgênico com resistência a broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis*)

Thania Goncalves<sup>1</sup>, Rosangela Bevitori<sup>2</sup>

A broca-do-colmo, causada pelo inseto *Diatraea saccharalis* ataca o arroz de terras altas reduzindo a produtividade. Devido à biologia da praga, o seu controle químico se torna difícil uma vez que essa passa a maior parte de sua fase larval dentro do colmo, ficando inacessível ao contato com inseticidas. Além do mais, não existe ainda no mercado produtos registrados para controle da broca em arroz. Uma das alternativas para a obtenção de plantas resistentes a insetos é o desenvolvimento de plantas transgênicas através da introdução e integração de genes que expressem proteínas tóxicas nas plantas, atingindo os insetos-praga quando se alimentam de seus tecidos. Nesse sentido, realizou-se este trabalho com o objetivo de desenvolver plantas de arroz geneticamente modificadas contendo genes codificadores de entomotoxinas Cry isoladas de *Bacillus thuringiensis*. A estratégia escolhida foi a transformação via *Agrobacterium tumefaciens*, utilizando o plasmídeo pCambia1305.1 que contém o gene *cry1A(c)* e o gene *hpt II*, que confere resistência ao antibiótico higromicina. Calos embriogênicos obtidos a partir de sementes maduras da cultivar Bonança foram utilizados como alvo. Os calos resistentes à higromicina foram transferidos para meio seletivo visando obter material estávelmente transformado. Um total de 52 eventos de transformação foram sequencialmente transferidos para meio de regeneração e enraizamento. Quatro plântulas potencialmente transgênicas foram transferidas para copos plásticos contendo vermiculita, para favorecer o crescimento. Oito estão, até o presente momento, no meio de enraizamento e as restantes em meio de regeneração. Ao final, folhas serão colhidas para análises moleculares para detecção do transgene e de sua expressão por PCR e da sua expressão nas plantas por PCR e RT-qPCR, respectivamente.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Biologia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [thania-910@hotmail.com](mailto:thania-910@hotmail.com)

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Ph.D. em Biotecnologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [bevitori@cnpaf.embrapa.br](mailto:bevitori@cnpaf.embrapa.br)



## Determinação das condições de qRT-PCR para genes envolvidos no fenômeno *hard-to-cook* em feijão carioca

Wendell Jacinto Pereira<sup>1</sup>, Beatriz dos Santos Siqueira<sup>2</sup>,  
Karinne Evaristo de Deus<sup>3</sup>, Kátia Flavia Fernandes<sup>4</sup>, Priscila  
Zaczuk Bassinello<sup>5</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>6</sup>

O feijão é uma importante fonte de nutrientes por apresentar elevado teor proteico, ferro, cálcio, vitaminas, carboidratos e fibras. Adicionalmente possuem baixa atividade metabólica pós-colheita e, por essa razão, são considerados alimentos de alta durabilidade. No entanto, o fenômeno *hard-to-cook* promove a diminuição no amaciamento por cocção, alteração na palatabilidade e diminuição na disponibilidade de proteínas e carboidratos, prejudicando a comercialização dos grãos. Como parte de um estudo que prevê a caracterização físico-química, bioquímicas e moleculares associadas ao endurecimento dos grãos de feijão, este estudo objetiva ajustar e implementar protocolos que possibilitem a avaliação da expressão de genes alvos responsáveis pelo endurecimento. Foram ajustados protocolos para extração de RNA total a partir de sementes de feijão, com o ajuste das condições de síntese de cDNA via transcrição reversa seguido pela determinação das condições de amplificação via PCR. As análises preliminares permitiram identificar genes endógenos com um satisfatório perfil de amplificação. Adicionalmente, três marcadores microssatélites foram selecionados por amplificarem em regiões intrônicas e serão utilizados no procedimento de qRT-PCR como controle negativo para presença de DNA. Os resultados obtidos em aparelho *Agilent 2100 Bioanalyser* (GE) indicaram uma adequada qualidade e quantidade de RNA com RIM  $\geq 6.5$ . Diante do exposto, as etapas que antecedem a qRT-PCR estão plenamente ajustadas e os ensaios para qualificação e validação de genes-alvos envolvidos no endurecimento de feijões carioca serão iniciados.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Biotecnologia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, wendell.j.p@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestranda em Ciência e Tecnologia de alimentos, Bolsista CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beatrizsiqueira7@hotmail.com

<sup>3</sup>Mestranda em Biologia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, karinne@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Farmacêutica, Doutora em Química, professora na UFG, Goiânia, GO, katia@icb.ufg.br

<sup>5</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Bióloga, Doutora em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rosanavb@cnpaf.embrapa.br

## Dinâmica da água e resposta fisiológica de *Oryza sativa* afetado pelo biocarvão no solo

*Laissa Gabrielle Vieira Gonçalves<sup>1</sup>, Leidimar Alves Moraes<sup>1</sup>, Márcia Thaís de Melo Carvalho<sup>2</sup>, Mellissa Anania Soler da Silva<sup>2,3</sup>, Beata Emöke Madari<sup>2</sup>*

O arroz é um dos cereais mais consumidos mundialmente. Para o cultivo de arroz são considerados dois grandes ecossistemas, que são o cultivo em várzea e o sistema de cultivo de arroz de terras altas. Porém este último é considerado de risco por estar sujeito a sofrer com estresse hídrico, causado por prolongados veranicos recorrentes, principalmente na região Centro-Oeste, onde esse cultivo predomina. Por melhorar as características químicas, físicas e biológicas do solo, o biocarvão surge como uma alternativa para o manejo do solo no cultivo de arroz de terras altas. O biocarvão, devido à sua porosidade e consequente grande área de superfície, tem a capacidade de reter moléculas de água no solo, que pode chegar a ser significativa, especialmente em solos com textura grossa, de baixa capacidade de retenção de água. Neste trabalho colocamos ênfase no efeito do biocarvão na retenção de água no solo até a profundidade de 1 m. Um experimento foi conduzido (2010/2011) em um Plintossolo Háplico franco arenoso, em Mato Grosso, sob o cultivo de arroz de terras. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 4 com quatro repetições, totalizando 16 tratamentos compostos pela combinação de quatro doses de adubação de base e quatro de carvão vegetal (0; 8; 16 e 32 Mg ha<sup>-1</sup>). Biocarvão não teve efeito para a fitomassa das plantas, nem para a IAF ou produtividade, entretanto, manteve seu efeito sobre a retenção de água no solo. Com o biocarvão presente, a quantidade de água presente no solo foi sempre maior com uma quantidade equivalente a ~1mm de lâmina d'água. Assim pode ser concluído que o biocarvão aumenta a quantidade de água armazenada no solo e também diminui a perda de água. A importância prática disto é no maior controle de perda de água nos períodos de veranicos, que comumente ocorrem no cerrado e podem diminuir a segurança da produção, principalmente para pequenos produtores.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Agronomia UNEMAT, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [laissaagronomia@gmail.com](mailto:laissaagronomia@gmail.com)

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [marcia@cnpaf.embrapa.br](mailto:marcia@cnpaf.embrapa.br); [madari@cnpaf.embrapa.br](mailto:madari@cnpaf.embrapa.br)

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma, Bolsista de pós-doutorado na UFG e Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [melsoler@gmail.com](mailto:melsoler@gmail.com)

## Doses de nitrogênio na qualidade de grãos de arroz irrigado

*Karina Dutra Alves<sup>1</sup>, Pedro Paulo de Carvalho Caldas<sup>2</sup>,  
Eduardo da Costa Eifert<sup>3</sup>, Alberto Baêta dos Santos<sup>4</sup>*

As práticas de manejo, envolvendo doses de nitrogênio (N), na cultura de arroz irrigado estão diretamente relacionadas com a qualidade e defeitos dos grãos, sendo esses fatores importantes no momento da comercialização. Objetivou-se com esse estudo avaliar a influência de doses de N em cobertura sobre a qualidade dos grãos da cultivar BRS Tropical de arroz irrigado. Para isso, determinaram-se a renda; rendimento; gessados; defeitos de cor; comprimento; largura e relação comprimento/largura dos grãos (RCL). O experimento foi realizado na Fazenda Palmital, no Município de Goianira, GO, da Embrapa Arroz e Feijão, em um Gleissolo. O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliadas as doses de 0, 30, 60, 90 e 120 Kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura. Amostras de 100 g de grãos foram beneficiadas em moinho de provas e analisadas quanto aos defeitos no aparelho S21, que avalia por meio de imagens a qualidade visual dos grãos e suas dimensões. Os dados foram submetidos à análise de variância e à análise de regressão, testando-se modelos lineares e quadráticos, por meio do programa SAS. Não se observaram efeitos linear ou quadrático das doses de N nas características rendimento de grãos inteiros, renda, gessados e defeitos de cor. Houve efeito quadrático das doses de N para comprimento médio e largura média dos grãos, muito embora a RCL não tenha sido afetada pelas doses de N. Conclui-se que a dose do fertilizante nitrogenado aplicado em cobertura não altera o rendimento industrial, os aspectos visuais e a classe dos grãos.

---

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, karinadutra10@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFG, bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO pp.agro@hotmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, eifert@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, baeta@cnpaf.embrapa.br

## Efeito da data de semeadura para duas cultivares contrastantes de feijão

*Gisely Nunes Brito de Menezes<sup>1</sup>, Gleiceléia Paula Rastelo de Castro<sup>2</sup>, Waldir Luiz Júnior<sup>3</sup>, Gisele Carneiro<sup>4</sup>, Alexandre Bryan Heinemann<sup>5</sup>*

O cultivo do feijão generalizou-se em grande parte do continente americano graças ao elevado valor nutritivo de suas sementes, ricas em proteínas e fibras, e de sua capacidade de adaptação a diferentes solos e condições agrícolas. O feijão é uma das espécies com maior variabilidade de caracteres agrônômicos, como hábito de crescimento, tamanho, cor de grãos e ciclo. No Estado de Goiás, a época de semeadura que apresenta as maiores produtividades é no inverno. Nesse estudo, utilizou-se duas cultivares, a Radiante que apresenta ciclo curto e a Pérola, de ciclo médio, com o objetivo de avaliar a produtividade e seus componentes em quatro diferentes datas de plantio (15/06/2011; 29/06/2011; 13/07/2011 e 28/07/2011). Para isso elaborou-se quatro experimentos cultivados em campo, com delineamento em blocos inteiramente casualizados e quatro repetições. Os tratamentos foram as cultivares (Radiante e Pérola) e datas de semeadura. Como resultado observou-se que as duas primeiras datas de semeadura (15/06/2011 e 29/06/2011) apresentaram as maiores produtividades, 3781 e 3654 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Não houve diferença significativa para cultivares. As menores produtividades foram obtidas nas épocas de semeadura 13/07/2011 e 28/07/2011, sendo 2064 e 1821 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Para as duas primeiras épocas de semeadura, a cultivar Pérola apresentou um maior número de vagens que a Radiante. Para o peso de 100 grãos, houve diferença entre as cultivares Pérola e Radiante, sendo 26,4 e 42,2 g 100 grãos<sup>-1</sup>, respectivamente. A Pérola também apresentou maior densidade de grãos por m<sup>2</sup> para as duas primeiras épocas. Baseado nos resultados conclui-se que a cultivar Radiante é uma opção à Pérola, pois apresenta produtividade similar, mas um ciclo de desenvolvimento menor.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Biologia da Uni-Anhanguera, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gisely@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup>Estudante de Graduação em Biologia da Uni-Anhanguera, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gleiceleia@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Nível Médio, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, waldir@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Estudante de Pós Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, gisele@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alexbh@cnpaf.embrapa.br

## Efeito de regulador de crescimento e doses de nitrogênio na produtividade de arroz de terras altas

Júlio Portes Oliveira<sup>1</sup>, Athina Bárbara Medeiros e Souza<sup>2</sup>, Gabriel A.S. Machado<sup>3</sup>, Tarcísio Cobucci<sup>4</sup>, Mabio Chrisley Lacerda<sup>5</sup>

O cultivo de arroz de terras altas demanda muito nitrogênio para se alcançar boas produtividades. No entanto, quando se aumenta a dose de nitrogênio, a cultura pode apresentar maior suscetibilidade a doenças, além de favorecer o acamamento de plantas. Por isso o uso de reguladores de crescimento vegetal tem sido estudado a fim de reduzir o acamamento e, consequentemente, reduzir perdas de produtividade e qualidade na cultura do arroz. Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito do regulador de crescimento em cultura de arroz de terras altas em sistema semeadura direta, em diferentes doses de nitrogênio aplicado em cobertura. O experimento foi conduzido na estação experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, na safra 2011/2012. Utilizou-se a cultivar Primavera Clearfield<sup>®</sup> com espaçamento de 35 cm entre linhas. O delineamento experimental compreendeu uma configuração fatorial 2x4 com quatro repetições em blocos casualizados. Foram utilizadas duas doses de nitrogênio em cobertura (50 e 150 kg N ha<sup>-1</sup>) e quatro doses de regulador de crescimento etil – trinexapac (0, 100, 150 e 200 g i.a. ha<sup>-1</sup>), aplicados 40 dias após a emergência da cultura. Não houve interação entre dose de nitrogênio e doses do regulador de crescimento empregados. As produtividades para dose de N foram 3872 e 3993 kg ha<sup>-1</sup> e para as doses 0, 100, 150 e 200 g i.a. ha<sup>-1</sup> de etil – trinexapac foram 4188, 3956, 3640 e 3947 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, sem diferença significativa entre as médias. Também, não foram observadas diferenças significativas no número de panículas e peso de mil grãos nos ensaios realizados. O uso da dose de até 150 kg N ha<sup>-1</sup> não proporcionou acamamento das plantas, assim como até a maior dose de etil – trinexapac (200 g i.a. ha<sup>-1</sup>) não foi suficiente para a redução da altura das plantas de arroz. Neste trabalho não foram encontradas evidências de efeitos benéficos do uso de regulador de crescimento na redução de acamamento de plantas, pois esse fenômeno não foi observado no ensaio. Outros estudos devem ser realizados para outras cultivares que apresentam esse problema no seu desenvolvimento.

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da UFG, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, julioportes\_agronomia@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Engenharia Agrícola da UEG, estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, athinabarbara@hotmail.com

<sup>3</sup>Estudante de ensino médio - Colégio Estadual Padre Alexandre de Moraes, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup>Pesquisador (em licença) da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cobucci@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>(Orientador) Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, mabio@cnpaf.embrapa.br

## **Efeito do parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do arroz de terras altas**

*Athina Barbara Medeiros e Souza<sup>1</sup>, Julio Portes de Oliveira<sup>2</sup>, Gabriel A.S. Machado<sup>3</sup>, Tarcísio Cobucci<sup>4</sup>, Mabio Chrisley Lacerda<sup>5</sup>*

O arroz é um dos principais cereais produzidos no mundo e o seu cultivo em terras altas desempenha relevante importância no abastecimento do mercado interno. O nitrogênio (N) é um dos principais nutrientes limitantes à produtividade do arroz, que por ser volátil, perde-se facilmente no solo sob diferentes formas como desnitrificação, lixiviação e volatilização. Almejando minimizar essas perdas e aumentar a eficiência da utilização do nutriente pela planta, tem sido comumente recomendado o parcelamento da adubação nitrogenada. Face ao exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade do arroz de terras altas submetidos a diferentes doses de nitrogênio realizadas em dois períodos distintos. O experimento foi conduzido na estação experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás/GO. Foram utilizados cinco doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg de N ha<sup>-1</sup>), na forma de uréia, em duas épocas distintas (50% no plantio e 50% na cobertura 40 dias após emergência), em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. A melhor produtividade foi encontrada quando se aplicou 40 kg de N ha<sup>-1</sup> no plantio e a mesma quantidade na cobertura (5213 kg ha<sup>-1</sup>) quando comparado com a testemunha (4226 kg ha<sup>-1</sup>) e com a aplicação de 160 kg de N ha<sup>-1</sup> (4182 kg ha<sup>-1</sup>) (Teste Duncan,  $p < 0,05$ ). O peso de mil grãos foi superior no tratamento com 40 kg de N ha<sup>-1</sup> (24,92 g) comparado à dose de 160 kg de N ha<sup>-1</sup> (23,72 g). Entretanto, o maior número de panículas encontrado na dose de 160 kg de N ha<sup>-1</sup> (96,87 panículas) evidencia a maior esterilidade das mesmas em doses elevadas de nitrogênio. Nesse estudo, pode-se concluir que, a melhor forma de realizar a adubação nitrogenada em sistema semeadura direta no arroz é a aplicação de 40 kg de N ha<sup>-1</sup> no plantio e 40 kg de N ha<sup>-1</sup> em cobertura, pois apresentou os melhores resultados de produtividade.

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrícola da UEG, estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, athinabarbara@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFG, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, julioportes\_agronomia@hotmail.com

<sup>3</sup>Estudante de ensino médio - Colégio Estadual Padre Alexandre de Moraes, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup>Pesquisador (em licença) CNPAF, Santo Antônio de Goiás, GO, cobucci@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>(Orientador) Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, mabio@cnpaf.embrapa.br

## Funcionalidades e evolução do sistema embarcado SITIS IO

*Guilherme Rodrigues Jacob Junior<sup>1</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>2</sup>, Marcelo Gonçalves Narciso<sup>3</sup>, Rubens de Castro Pereira<sup>4</sup>, Sergio Lopes Junior<sup>5</sup>*

A confiabilidade dos dados obtidos na fenotipagem complementar conduzida em condições de casa de vegetação, utilizando métodos manuais para a aplicação de tratamentos e monitoração de experimentos, diminui conforme o número de colunas de solo a serem acompanhadas aumenta. Para solucionar este problema, o sistema SITIS está sendo desenvolvido para automatizar os processos de irrigação e monitoramento dos experimentos, com os seguintes módulos: SITIS Web, SITIS Controle e SITIS IO. O módulo SITIS IO atua diretamente em contato com as colunas de solo e suas funcionalidades são: a leitura dos sensores de umidade; a leitura da massa da coluna; o controle da irrigação; e o envio das informações coletadas da coluna de solo para o SITIS Controle. O SITIS IO é composto por um software embarcado e por um hardware especializado. As funcionalidades do hardware especializado são: intermediar a comunicação com os equipamentos eletrônicos; fornecer energia elétrica para o funcionamento dos equipamentos eletrônicos que serão ligados ao hardware; estabelecer e coordenar uma rede sem fio. As funcionalidades do software embarcado são: gerenciar os recursos do hardware; prover meios de verificar a disponibilidade dos sensores e atuadores ligados; tratar as requisições de leitura de sensores e manipulação de atuadores enviadas pelo SITIS Controle. Na fase atual de desenvolvimento do SITIS IO, foi construído um protótipo que obteve resultados positivos no controle simultâneo de duas colunas, mostrando eficiência no tratamento das requisições e fornecendo medidas precisas das variáveis das duas colunas de solo. O SITIS IO considera em seu projeto soluções que aprimorem a precisão na leitura dos sensores e a flexibilidade do módulo, visando maior confiabilidade, atendimento a novas variáveis e a possibilidade de conexão de novos tipos de sensores e atuadores.

---

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Engenharia de Computação, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, guilherme@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro Eletrônico, Doutor em Computação Aplicada, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, narciso@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Ciência da Computação, Mestre em Engenharia Elétrica e de Computação, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rubens@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>Ciência da Computação, bacharel em Ciência da Computação, assistente da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, sergio@cnpaf.embrapa.br

## Inoculação de genótipos de feijão carioca com bactérias diazotróficas

*Marcílio José de Oliveira Júnior<sup>1</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>, Adriano Moreira Knupp<sup>3</sup>, Helton Santos Pereira<sup>2</sup>, Adriane Wendland<sup>2</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup>*

O feijão é uma leguminosa produtora de grãos ricos em proteína, sendo considerado o alimento básico da população brasileira de baixa renda. No Brasil o feijão carioca é o tipo mais cultivado e consumido, tendo o aspecto do grão com grande aceitação comercial. O nitrogênio é o elemento absorvido em maior quantidade pelo feijoeiro, indispensável para o desenvolvimento vegetativo e para a formação de vagens e sementes. A fixação biológica de nitrogênio (FBN) via a utilização de inoculantes pode ser uma alternativa aos adubos nitrogenados, desde que a FBN supra o feijoeiro com o nitrogênio necessário para o seu crescimento e desenvolvimento. O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Arroz e Feijão, na Fazenda Capivara em Santo Antônio de Goiás, GO, em Latossolo Vermelho. O delineamento adotado foi em blocos ao acaso em três repetições e cada parcela consistiu de quatro linhas de quatro metros com espaçamento de 0,40 m e 12 plantas por metro. Foram avaliados 46 genótipos de feijão carioca em resposta à inoculação com as estirpes de *R. tropici* SEMIA 4077, SEMIA 4080 e SEMIA 4088, na proporção de 200 g de turfa ( $10^9$  células g<sup>-1</sup> de turfa) para 50 kg de sementes, acrescentando-se 300 mL de solução açucarada a 10% (p:v), visando a melhoria de sua aderência às sementes. A cultivar BRS Estilo que representa a testemunha nitrogenada apresentou a maior produção de grãos, que foi de 3685 kg ha<sup>-1</sup>. Dos 46 genótipos avaliados, 30 apresentaram o índice relativo de produção acima de 50%. As linhagens CNFC15477, CNFC15457, CNFC15499, CNFC15465 e CNFC15482 obtiveram ótimas respostas à fixação biológica de nitrogênio, alcançando percentuais de produtividade próximos aos da testemunha nitrogenada. A partir de experimentos de campo em diferentes locais e, em se confirmando estes resultados, essas linhagens podem representar uma alternativa para a substituição, pelo menos parcial, do N usado na cultura, gerando redução nos custos de produção, além de ganho ambiental a partir da substituição parcial do fertilizante industrial, contribuindo com a redução da emissão de gases de efeito estufa.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, UFG, Goiânia, GO, Junior\_gvm@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro (a) Agrônomo (A), Pesquisador (A) da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO, enderson@cnpaf.embrapa.br, helton@cnpaf.embrapa.br, adranew@cnpaf.embrapa.br, leonardo@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Biólogo, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO, adrianoknupp@cnpaf.embrapa.br



## Melhoramento do feijoeiro-comum para resistência ao Vírus do Mosaico Dourado utilizando seleção recorrente

*Letícia Mirian Mendes<sup>1</sup>, Luíce Gomes Bueno<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>3</sup>, Adriane Wendland<sup>3\*</sup>, Thiago Lívio P. O. de Souza<sup>3</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>3</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>3\*\*</sup>*

O Vírus do Mosaico Dourado do Feijoeiro (VMDF) é uma doença limitante em muitas regiões produtoras, especialmente na safra da seca na região central do Brasil. O objetivo deste trabalho foi selecionar famílias de feijoeiro-comum com grãos pretos, para utilização como genitores e desenvolvimento de linhagens promissoras em programas de melhoramento para a resistência ao VMDF. A população base foi formada por cruzamentos cônicos entre oito genitores identificados como fonte de resistência ao VMDF: Pinto 114, A775, A429, IAPAR57, LM21360-0, Onix, RM35 e RGLC. Essa população foi submetida a um processo de avanço de gerações utilizando o método de seleção recorrente, até a obtenção das famílias C<sub>2</sub>S<sub>1:2</sub>, na qual se inicia este trabalho. Na safra da Seca de 2011 foram semeadas 347 famílias C<sub>2</sub>S<sub>1:2</sub> e realizada a avaliação foliar, considerando-se uma escala de notas de 1 (ausência de sintomas) a 9 (plantas próximas ao colapso ou mortas). Foram selecionadas 201 famílias mais tolerantes, para avanço de geração. Na safra das Águas-2011, essas famílias C<sub>2</sub>S<sub>1:3</sub> foram semeadas para nova avaliação, porém devido a baixa incidência da doença, tornou-se inviável a seleção das mais resistentes. Dessa forma, na safra da Seca-2012, realizou-se nova avaliação das 201 famílias C<sub>2</sub>S<sub>1:3</sub> e selecionou-se as 27 mais tolerantes ao VMDF, objetivando a recombinação para formação da população base do próximo ciclo (C<sub>3</sub>) e também abertura de linhas para seleção de linhagens resistentes. A fim de reduzir o número de cruzamentos na formação da nova população base sem comprometer a manutenção da variabilidade genética, essas famílias serão avaliadas por meio de marcadores SSR. Essa avaliação visa determinar o nível de diversidade alélica e a estrutura genética da população base, por meio da quantificação da contribuição de cada genitor na constituição genética das famílias resistentes. Serão selecionadas as dez famílias mais divergentes e representativas dos genitores iniciais para recombinação e início de um novo ciclo de seleção recorrente (C<sub>3</sub>S<sub>0</sub>).

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Universidade Federal de Goiás, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, leticiamendes@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup> Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, co-orientadora, bolsista de Pós-Doutorado da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, luice@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup> Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas/Fitopatologia<sup>\*</sup>, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, helton@cnpaf.embrapa.br, adrianew@cnpaf.embrapa.br, thiagosouza@cnpaf.embrapa.br, lcfaria@cnpaf.embrapa.br, <sup>\*\*</sup>orientador, leonardo@cnpaf.embrapa.br

## Obtenção de açúcares a partir de cascas de arroz visando à produção de etanol de segunda geração

---

*Daniel Alencar Rodrigues<sup>1</sup>, Marcio Vinicius de Carvalho Barros Côrtes<sup>2</sup>, Valácia Lemes da Silva-Lobo<sup>3</sup>, Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>4</sup>*

Do cultivo ao processamento industrial do arroz são produzidas grandes quantidades de resíduo, na qual se destacam a palha e a casca, com cerca de 125 % (kg/Kg) e 25 % (Kg/Kg), respectivamente, em relação ao grão de arroz descascado e não polido. O acúmulo desse resíduo é um problema ambiental, levando em consideração a extensão da produção arrozeira no mundo. A utilização desse resíduo como fonte energética na queima de fornos industriais é uma realidade, mas sua utilização de forma mais eficiente num modelo com valor agregado é economicamente mais interessante, corroborando com os preceitos de agricultura sustentável. O objetivo do trabalho foi a obtenção de açúcares menos complexos, fermentáveis, a partir de cascas de arroz, visando sua aplicação futura na produção de etanol de segunda geração. As cascas de arroz foram lavadas em água corrente e secas em estufa a 50°C até peso constante. O material foi fragmentado em partículas de no máximo 1mm<sup>2</sup>. Em seguida foi submetido a um pré-tratamento com hidróxido de sódio a 2,75% (p/v), a 100°C, por 25 minutos. O material foi lavado até alcançar o pH neutro. Um grama do material seco foi suspenso em 50 mL de tampão citrato 50 mM pH 5,0 e adicionado de enzimas comerciais nas quantidades: 1150 BHU de celulases, 545 FXU-S de xilanase, 180 CBU de  $\beta$ -glicosidase, 50 FBG de carboidrases e 27 FBG de hemi-celulase, e incubado a 45°C por sete dias em agitação constante de 150 rpm. A produção de açúcares foi determinada pelo método de Miller (DNS). O rendimento em massa seca de material vegetal após o pré-tratamento foi de 60,8%. Em 72 horas, a quantidade de açúcar redutor produzida foi de 0,22 g. Pelos resultados obtidos, a utilização dessa tecnologia parece ser viável, necessitando de estudos complementares detalhados para o aprimoramento e desenvolvimento do processo em maior escala.

---

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Farmácia, Estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, radarred3@hotmail.com

<sup>2</sup>Farmacêutico, MSc. Em Bioquímica, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marciov@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheira agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, valacia@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheira agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cristina@cnpaf.embrapa.br

## Perdas de nitrogênio por emissão de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) no feijoeiro irrigado

*Franciely Cristina de Jesus Siqueira<sup>1</sup>, Beata Eموke Madari<sup>2</sup>, Márcia Thaís de Melo Carvalho<sup>2</sup>, Adriana Rodolfo da Costa<sup>3</sup>, Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado<sup>2</sup>*

O nitrogênio (N) é um dos elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas e seu manejo. A eficiência de uso do nitrogênio (N) depende, em grande parte, da magnitude das perdas de N do sistema. Outra relevância das perdas de N está no impacto ambiental da produção agrícola, uma vez que as perdas podem afetar a concentração de íons potencialmente tóxicos ao organismo humano, no solo e finalmente na água e nas plantas. Recentemente, a concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera tem gerado preocupação pela mudança do clima e o N<sub>2</sub>O é um potente GEE. Neste trabalho nosso objetivo foi avaliar as perdas de N do solo sob a forma N<sub>2</sub>O oriunda de diferentes fontes inorgânicas de N na cultura de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L., cv. Pérola). O experimento foi instalado na Fazenda Capivara da Embrapa Arroz e Feijão em junho de 2010, o tipo de solo foi Latossolo Vermelho distroférrico, argila: 530 g kg<sup>-1</sup>. Além da testemunha (sem N), cinco adubos nitrogenados foram avaliados: Uréia (UR), SuperN (Uréia com inibidor da uréase), Uréia encapsulada com polímeros (UR + P), Sulfato de amônio (SA) e Nitrato de amônio (NA). O N<sub>2</sub>O foi coletado usando-se câmaras estáticas e a concentração de N- N<sub>2</sub>O nas amostras foi determinada em cromatógrafo a gás (PE XL System) com detector ECD. As diferentes fontes de N não diferiram da testemunha (6,285 µg N m<sup>-2</sup>), entretanto houve diferença entre a UR (7,648 µg N m<sup>-2</sup>) e a SA (4,920 µg N m<sup>-2</sup>) durante 104 dias de medição. Os maiores fatores de emissão (F) foram observados para a UR (F<sub>N2O</sub> = 0,017) e UR + P (F<sub>N2O</sub> = 0,011). Com o uso de AS e NA foi emitida a menor quantidade de N<sub>2</sub>O por kg de grão produzido (0,019 e 0,023 g N kg grão<sup>-1</sup>, respectivamente). Apesar da baixa quantidade de N perdido na forma de N<sub>2</sub>O, esse processo de perda de N permanece importante devido ao grande potencial de aquecimento global (PAG) desse gás (310 x PAG<sub>CO2</sub>).

<sup>1</sup>Graduanda, Estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, E-mail: franciely.ufg@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: madari@cnpaf.embrapa.br\*; pmachado@cnpaf.embrapa.br\*; Marcia@cnpaf.embrapa.br. \*Bolsista PQ CNPq

<sup>3</sup>Pós-Graduada Universidade de Brasília- UnB/Embrapa Arroz e Feijão E-mail: adriana\_rodolfo@yahoo.com.br

## **Produção de grãos e relação com reação a doenças em feijoeiro comum cultivado em sistema de manejo orgânico**

*Juliana Pires abbadia<sup>1</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>, Adriane Wendland<sup>3</sup>, Agostinho Dirceu Didonet<sup>2</sup>*

O feijão apresenta grande importância no cenário socioeconômico do Brasil, porém, assim como qualquer outra planta, o feijoeiro está sujeito ao ataque de doenças causadas por agentes infecciosos. Uma das doenças, que afeta toda a parte aérea do feijoeiro, é o crestamento bacteriano comum. Outra doença de grande impacto é a mancha angular, uma das principais doenças que prejudicam a produção do feijão. Este trabalho objetivou avaliar a produção de grãos do feijoeiro comum em sistema de manejo orgânico e os efeitos do crestamento bacteriano comum e da mancha angular sobre a produção do feijoeiro comum da cultivar BRS Supremo sob diferentes tipos de cultura de cobertura e manejo do solo. O ensaio foi conduzido em um delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições e dois sistemas de manejo do solo: semeadura direta e sistema de manejo convencional. Foram usadas como culturas de cobertura o sorgo, crotalária, guandu, mucuna e pousio (vegetação espontânea). Após o cultivo das plantas de cobertura, em novembro de 2010, a variedade BRS Supremo foi semeada e manejada sob o sistema convencional e semeadura direta. A colheita foi realizada em janeiro de 2011, onde foram determinados os componentes de rendimento e a produção em kg ha<sup>-1</sup>. A ocorrência e intensidade de doenças foram avaliadas na fase de enchimento de grãos. O fato de a semeadura direta não envolver o revolvimento do solo com arados e gradagens, entre outras vantagens, contribuiu para que os valores de componentes de rendimento e de produção de grãos fossem superiores ao sistema de manejo convencional. A severidade do crestamento bacteriano comum foi maior no sistema de manejo convencional e a severidade da mancha angular na semeadura direta. O efeito das plantas de cobertura foi observado somente para o crestamento bacteriano comum, onde a menor severidade foi observada em pousio.

<sup>1</sup>Graduanda em Ecologia e Análise Ambiental, Instituto de Ciências Biológicas, UFG, Goiânia-GO, [juliana\\_abbadia@hotmail.com](mailto:juliana_abbadia@hotmail.com)

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [enderson@cnpaf.embrapa.br](mailto:enderson@cnpaf.embrapa.br), [didonet@cnpaf.embrapa.br](mailto:didonet@cnpaf.embrapa.br)

<sup>3</sup>Engenheira agrônoma, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [adrianew@cnpaf.embrapa.br](mailto:adrianew@cnpaf.embrapa.br)

## Produtividade de arroz de terras altas com aplicação de micronutrientes no sulco de plantio

*Júlio Portes Oliveira<sup>1</sup>, Athina Bárbara Medeiros e Souza<sup>2</sup>, Gabriel A.S. Machado<sup>3</sup>, Tarcísio Cobucci<sup>4</sup>, Mabio Chrisley Lacerda<sup>5</sup>*

O interesse em elevar produtividades por meio de inovações que possam apresentar resultados promissores à rizicultura, especialmente em terras altas, traz a necessidade de aprimoramentos em manejo para esta cultura. O intuito deste experimento foi observar efeitos da aplicação em superfície do solo, dos micronutrientes Manganês (Mn), Boro (B), Zinco (Zn) e Cobre (Cu) na produtividade de arroz de terras altas em sistema semeadura direta. As parcelas foram semeadas em 15 de novembro na Fazenda Capivara da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás. Foi utilizada a cultivar Primavera Clearfield®. As aplicações foram realizadas aos 15 dias após o plantio (15 DAP), utilizando barra pulverizadora pressurizada a CO<sub>2</sub>. Aos bicos foi acoplada mangueira com o intuito de direcionar o fluxo de calda ao solo como forma de filete contínuo. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. As doses utilizadas foram Mn (150 g ha<sup>-1</sup>), B (150 g ha<sup>-1</sup>), Zn (34,5 g ha<sup>-1</sup>) e Cu (17,1 g ha<sup>-1</sup>). A produtividade média da testemunha, Mn, B, Zn e Cu, em kg ha<sup>-1</sup>, foram de 3209, 3403, 3106, 3850 e 3645, respectivamente. Embora o tratamento com o micronutriente Zn tenha apresentado uma tendência de aumento de produtividade, não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ). O peso médio de mil grãos variou entre 23,95 e 24,08 gramas entre os tratamentos, sem diferença significativa entre eles. O número de panículas por metro foi de 100,00 (testemunha); 100,25 (Mn); 93,50 (Zn); 99,00 (B) e 91,38 (Cu), também sem diferença significativa. Com base nos resultados, a forma de aplicação dos micronutrientes Cu, Zn, B e Mn não afetou os parâmetros produtivos da cultura do arroz de terras altas em sistema semeadura direta.

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da UFG, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, julioportes\_agronomia@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Engenharia Agrícola da UEG, estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, athinabarbara@hotmail.com

<sup>3</sup>Estudante de ensino médio - Colégio Estadual Padre Alexandre de Moraes, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup>Pesquisador (em licença) CNPAF, Santo Antônio de Goiás, GO, cobucci@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>(Orientador) Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, mabio@cnpaf.embrapa.br

## Produtividade de linhagens de feijoeiro comum sob inoculação com bactérias fixadoras de N e adubação nitrogenada

*Gustavo Hernane Costa Oliveira<sup>1</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>, Marcílio José de Oliveira Júnior<sup>3</sup>, Rafael Lopes Esteves<sup>3</sup>*

O nitrogênio é de suma importância na atividade agrícola, já que é o elemento absorvido em maior quantidade pelas plantas nas quais este elemento irá fazer parte de diferentes estruturas químicas, e logo em seguida disponibilizam a todos os indivíduos da cadeia alimentar. Neste trabalho foram avaliados 23 diferentes genótipos de feijoeiro comum, sendo 20 linhagens e três cultivares. O experimento foi conduzido em condição de campo em delineamento de blocos casualizados com três repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 4 metros espaçadas em 45 cm, usando como tratamentos a inoculação das sementes com as estirpes fixadoras de N SEMIA 4077, SEMIA 4080 e SEMIA 4088 e adubação nitrogenada na dose de 90 kg de N ha<sup>-1</sup>. Durante o período da floração foi realizada a coleta das plantas para análise de crescimento. A parte aérea foi separada da raiz e da parte aérea foram destacadas as folhas com intuito de medir a área foliar, em seguida toda a parte aérea foi colocada em estufa e posteriormente pesada para determinação da massa seca. Os nódulos foram destacados das raízes e colocados, em separado, em estufa para secar. Em relação à massa seca de caule observou-se que a linhagem CNFC15460 obteve a maior média. Já o índice de área foliar (IAF) a maior média foi observada para a linhagem CNFC15499. O genótipo com maior média em relação à massa seca de folhas foi o tratamento Pérola. A linhagem CNFC15460 apresentou maior média em relação massa seca de parte aérea, enquanto que a linhagem CNFC15498 apresentou maior média em relação à massa seca de raiz. Já na massa seca de nódulos foi observada com a linhagem CNFC15503. Quanto à produção de grãos, observou-se que os genótipos CNFC15497, Pérola, CNFC15499, e CNFC15494 apresentaram resposta significativa à inoculação, produzindo acima de 2.880 hg ha<sup>-1</sup>, e com maior produção do que quando adubados.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gustavohernane91@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO, enderson@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, UFG, Goiânia, GO, junior\_gvm@hotmail.com, agroesteves@hotmail.com

## Qualidade de grãos de arroz irrigado influenciada pelo manejo de nitrogênio baseado no uso do clorofilômetro

*Karina Dutra Alves<sup>1</sup>, Pedro Paulo de Carvalho Caldas<sup>2</sup>,  
Eduardo da Costa Eifert<sup>3</sup>, Alberto Baêta dos Santos<sup>4</sup>*

As práticas de manejo envolvendo doses de N na cultura de arroz irrigado está diretamente relacionada com a qualidade e defeitos dos grãos. Para a recomendação de adubação nitrogenada, estudos de teste rápido com auxílio do sensor portátil têm sido realizados para monitorar o “status” de N em planta e determinar a época mais adequada para sua aplicação. O objetivo do estudo foi avaliar a influência de doses de N em cobertura baseadas no uso do clorofilômetro sobre qualidade dos grãos da cultivar BRS Tropical de arroz irrigado. Para isso, determinaram-se a renda; rendimento; gessados; defeitos de cor; comprimento; largura e relação comprimento/largura dos grãos (RCL). O experimento foi realizado na Fazenda Palmital, da Embrapa Arroz e Feijão, em um Gleissolo. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram avaliados três manejos de N baseados no clorofilômetro em comparação com a recomendação local, que é de 90 Kg ha<sup>-1</sup>. Esses foram estabelecidos de forma que poderiam receber uma, duas ou até três adubações de 0, 15 ou 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, de acordo com as relações entre as leituras do clorofilômetro desses tratamentos e as do tratamento Referência (REF). Para isso, usou-se o Índice de Suficiência de N (ISN). Quando o ISN foi menor que 90%, aplicaram-se 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, se igual ou maior que 90% e menor que 95% aplicaram-se 15 kg ha<sup>-1</sup> de N, se maior ou igual a 95% não se aplicou N. No tratamento Referência foram aplicados 180 kg ha<sup>-1</sup> de N. As amostras foram beneficiadas em moinho de provas e analisadas no aparelho S21, que avalia a qualidade visual dos grãos e suas dimensões. Os dados foram analisados no programa SAS. As doses 30, 60 e 75 Kg ha<sup>-1</sup> de N foram aplicadas segundo a necessidade indicada pelo clorofilômetro. As aplicações de N nas épocas indicadas pelo ISN não afetaram a qualidade dos grãos de arroz irrigado.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, karinadutra10@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFG, bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, pp.agro@hotmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, eifert@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, baeta@cnpaf.embrapa.br

## Qualidade industrial dos grãos de arroz de populações promissoras quanto à resistência ao estresse hídrico, cultivadas em épocas distintas

*Tallyta Ramalho Rodrigues<sup>1</sup>, Eduardo da Costa Eifert<sup>2</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>3</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>4</sup>*

A busca por materiais genéticos promissores e adaptados a ambientes secos é um desafio para a pesquisa agrícola. Materiais genéticos promissores em situação de baixa pluviosidade podem não acompanhar a qualidade de quando cultivados na época recomendada. Assim, o objetivo deste estudo, que ainda está em fase de avaliação, foi de avaliar se há diferença na renda e rendimento de inteiros de uma população de arroz de terras altas, selecionada por conter materiais genéticos promissores quanto à produção em períodos secos ou com água limitante. O experimento foi realizado em Porangatu, GO, na safra 2010/11 utilizando duas populações de arroz CNAE 1 e 2 plantadas em época de chuva e seca, respectivamente, em um delineamento em blocos aumentados de Federer, no campo. Na avaliação da qualidade, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com análise em triplicata da renda e rendimento de inteiros dos materiais genéticos. Foram realizadas três repetições de 100 g cada, que foram beneficiadas em moinho de provas. Os dados foram analisados no programa SAS (1997) e com estudos de Anova. Observou-se interação entre genótipo e época de cultivo para renda e para rendimento de grãos inteiros. A renda foi superior na CNAE2 do que na CNAE1 (66,42%a vs 65,94%b, respectivamente), enquanto o rendimento de grãos inteiros foi maior na CNAE1 que na CNAE2 (52,07%a vs 51,21%b, respectivamente). Observou-se valor de máximo e de mínimo do rendimento de inteiros de ambas as coleções de 68,51% a 5,26%, respectivamente. Conclui-se que há materiais genéticos promissores nas populações, embora, da mesma forma, há material genético que pode ser descartado pelo baixo valor de rendimento de grãos inteiros.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, tallytalire@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, eifert@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, clebert@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, colombari@cnpaf.embrapa.br



## Qualidade nutricional e tecnológica de arrozes de tipo especial

*Ana Betine Beutinger Bender<sup>1</sup>, Gabriel de Veiga Cabral Malgaresi<sup>2</sup>, Selma Nakamoto Koakuzu<sup>3</sup>, Priscila Zaczuk Bassinello<sup>4</sup>*

O mercado brasileiro prioriza o consumo de arroz branco polido, parboilizado e integral. Novos hábitos e exigências do consumidor moderno abrem oportunidades para o crescimento de outras variedades, como os tipos especiais de arroz, dos quais se destacam os integrais coloridos quanto ao alto valor nutritivo. O objetivo deste estudo foi avaliar a composição nutricional e parâmetros de qualidade tecnológica específicos para cada um dos diferentes tipos especiais de arroz: arbóreo, aromático, cateto, preto e vermelho. Foram analisadas três amostras comerciais de cada tipo no Laboratório de Grãos e Subprodutos e na Cozinha Experimental da Embrapa Arroz e Feijão. Parte dos grãos foi moída em moinho de martelo e a farinha obtida, utilizada para determinação da composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibra alimentar total e carboidratos) de acordo com métodos analíticos propostos pela AOAC (1997) e pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). Análises de aroma, cor, qualidade culinária, teor de amilose, temperatura de gelatinização, entre outras, estão em andamento. Os arrozes preto e vermelho apresentaram quantidades superiores de cinzas, proteínas, lipídeos e fibras quando comparados aos tipos arbóreo, aromático e cateto. Essa diferença deve-se ao fato de que os tipos preto e vermelho são consumidos na forma integral ou parcialmente integral, e assim conservam as propriedades nutricionais concentradas nas camadas externas do grão de arroz.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Farmácia da UFSM, estagiária Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. [betinebender@hotmail.com](mailto:betinebender@hotmail.com)

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Engenharia Química da UFS, estagiário Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. [gabrielmalgaresi@hotmail.com](mailto:gabrielmalgaresi@hotmail.com)

<sup>3</sup> Química, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Analista Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. [selma@cnpaf.embrapa.br](mailto:selma@cnpaf.embrapa.br)

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Dra. Em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. [priscilazb@cnpaf.embrapa.br](mailto:priscilazb@cnpaf.embrapa.br)

## Regeneração de espécies silvestres brasileiras de arroz através do cultivo de embrião

*Ludivina Lima Rodrigues<sup>1</sup>, Leandro Vieira Matos<sup>2</sup>, Kálita Cristina Moreira Cardoso<sup>3</sup>, Paulo Hideo Nakano Rangel<sup>4</sup>*

A Embrapa, desde 1992 e em parceria com outras instituições de pesquisa do Brasil, vem desenvolvendo um programa de mapeamento e coleta de espécies silvestres de arroz. Foram realizadas dez expedições de coleta resultando em um acervo de 239 amostras de populações de espécies silvestres de arroz do Brasil. A manutenção destes acessos em boas condições de germinação é de vital importância para o seu uso em programas de melhoramento genético de arroz já que eles são um rico reservatório de genes que podem ser incorporados nas cultivares comerciais de arroz. As sementes dessas espécies silvestres além de difícil germinação perdem a viabilidade em curto espaço de tempo. O objetivo deste trabalho foi regenerar os acessos das espécies silvestres de arroz brasileiras através do cultivo de embriões. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos, do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO e foram utilizados 139 acessos de espécies silvestres que estavam armazenadas na câmara fria e seca do BAG. Vinte sementes de cada acesso foram descascadas, assepsiadas, retirando os embriões e os colocando em meio de cultura MS, para desenvolverem em plântulas. As plântulas foram transplantadas para copos de plástico com substrato para aclimatização e depois para vasos em casa telada para completarem o desenvolvimento. Devido a forte deiscência as sementes das panículas eram colhidas diariamente e processadas para serem armazenadas na câmara fria do BAG. Nas dez expedições de coleta realizadas, foram coletados 239 acessos sendo: 40 de *O. grandiglumis*, 14 de *O. latifolia*, 117 de *O. glumaepatula* e 68 de *O. alta*. Destes dispomos de apenas 156 acessos no BAG, ou seja, foram perdidos 86 acessos. Os 39 acessos de *O. alta* coletados em 2011 estão com quantidades adequadas de sementes e com boa germinação. Portanto, 139 acessos foram submetidos ao processo de cultivo de embriões, regenerando-se apenas 32 acessos. Esta baixa taxa de regeneração deve-se em grande parte a contaminação do meio de cultura dentro das magentas ocasionando a morte dos embriões e/ou das plântulas. Foram feitos ajustes no laboratório e atualmente o nível de contaminação é quase zero. Assim, os 107 acessos serão novamente regenerados através do cultivo de embrião. O cultivo de embriões mostrou ser uma técnica bastante eficiente na regeneração de acessos de espécies silvestres de arroz com baixo vigor de plântula.

<sup>1</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Bolsista CNPQ/PIBIC, Embrapa Arroz e Feijão, Banco Ativo de Germoplasma, Santo Antônio de Goiás, GO, ludivina\_rodrigues@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Engenharia Ambiental, Faculdade Araguaia, Estagiário, Embrapa Arroz e Feijão, Banco Ativo de Germoplasma, Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>3</sup> Estudante de Ciências Biológicas, Centro Universitário de Goiás/Uni-anhanguera, Estagiária, Embrapa Arroz e Feijão, Banco Ativo de Germoplasma, Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Banco Ativo de Germoplasma, Santo Antônio de Goiás, GO, phrangel@cnpaf.embrapa.br

## Resistência fisiológica ao mofo branco usando o ácido oxálico em plantas transformadas do feijoeiro

*Helen Vitória Stival Araújo<sup>1</sup>, Victor Fernando Rodrigues da Silva<sup>2</sup>, Gesimária Ribeiro Costa Coelho<sup>3</sup>, Josias Corrêa de Faria<sup>4</sup>*

A ocorrência de doenças, de modo geral, reduz a produtividade, promove instabilidade na produção e aumenta o risco de implantação da cultura do feijão. O mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) vem recebendo lugar de destaque entre as doenças do feijoeiro. Essa doença pode causar até 80% de redução na produção e pode permanecer viável no solo por até 15 anos, por meio de estruturas de resistência, chamados de escleródios. A medida de controle mais eficiente é a resistência de genótipos ao fitopatógeno. Um dos procedimentos para estudo da resistência é a utilização de um método indireto que visa identificar a resistência fisiológica, por meio da reação ao ácido oxálico. Sua vantagem é a avaliação de uma ampla gama de genótipos em um curto período de tempo, a independência da necessidade de manuseio do patógeno e dos erros advindos da variabilidade patogênica e devido ao fato de se poder evitar o efeito do ambiente na avaliação feita em campo. Evidências experimentais mostraram tanto em testes em casa de vegetação quanto em testes de campo, que os genótipos mais tolerantes ao ácido oxálico são os mais resistentes ao mofo branco, uma vez que o mesmo é considerado o fator primário de patogenicidade do fungo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar se há associação entre a resistência ao ácido oxálico em laboratório e a resistência em casa de vegetação quando efetuada inoculação com disco de meio de cultura contendo micélio do fungo. Constatou-se, que houve diferença entre os genótipos quanto à resistência ao ácido oxálico. Houve relação com dados obtidos por PCR. Entretanto, não foi observada relação com a resistência quando inoculada com micélio do fungo indicando que inoculações efetuadas com o próprio patógeno podem ser mais eficientes quando se trata do estudo de resistência de plantas transgênicas.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Biologia na Uni-Anhanguera, Estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO [helenstival@hotmail.com](mailto:helenstival@hotmail.com)

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Biologia na UFG, Estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO [victor200607@hotmail.com](mailto:victor200607@hotmail.com)

<sup>3</sup> Analista B, na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO [gesimaria@cnpaf.embrapa.br](mailto:gesimaria@cnpaf.embrapa.br)

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, PhD. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [josias@cnpaf.embrapa.br](mailto:josias@cnpaf.embrapa.br)

## Resposta do arroz de sequeiro à adubação nitrogenada e espaçamento

*Athina Bárbara M. Souza<sup>1</sup>, Julio P. Oliveira<sup>2</sup>, Gabriel A. S. Machado<sup>3</sup>, Tarcísio Cobucci<sup>4</sup>, Mabio C. Lacerda<sup>5</sup>*

A cultura do arroz desempenha importante papel econômico e social e é uma das principais culturas anuais do Brasil. O manejo de nitrogênio em sistemas de terras altas se torna muito importante nessa cultura, pois está relacionado com vários processos metabólicos, assim como o estudo do espaçamento por influenciar aspectos morfológicos, fisiológicos e culturais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a interação entre diferentes doses de nitrogênio sobre a produtividade de arroz de sequeiro cultivado em diferentes espaçamentos. O experimento foi conduzido na estação experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás/GO. Foram utilizados quatro doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg N ha<sup>-1</sup>) e dois espaçamentos (22,5 e 45 cm entre linhas), que compreendeu um experimento em configuração fatorial 2x4 com quatro repetições em delineamento de blocos casualizados. Não houve interação entre doses de nitrogênio e o espaçamento utilizado. As produtividades obtidas foram de 5645, 5482, 5375 e 4912 kg ha<sup>-1</sup> para as doses de 120, 0, 80 e 40 kg de N ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Esse solo foi manejado de forma a acumular matéria orgânica em seu perfil, resultado de três anos de pastagem, seguido por plantio de soja antes da semeadura da cultura do arroz. Isso pode explicar porque a testemunha com 0 kg N ha<sup>-1</sup>, respondeu à altura com doses de até 120 kg de N ha<sup>-1</sup>. Entre os espaçamentos, as produtividades foram de 5564 e 5142 kg ha<sup>-1</sup> para os espaçamentos de 22,5 e 45 cm, respectivamente. Não houve diferença significativa (Tukey, <0,05) entre as produtividades nos diferentes tratamentos e nem entre o peso de mil grãos. Já o número de panículas por metro foi maior quando se utilizou o espaçamento de 45 cm (78,6 panículas) comparado ao espaçamento de 22,5 cm (66,4 panículas). Como o mesmo número de sementes por ha foram utilizados na semeadura, esse resultado era esperado. Nesse trabalho pode-se concluir que um bom manejo do solo pode influenciar na recomendação de nitrogênio na cultura do arroz. Os espaçamentos de 22,5 a 45 cm não interferiram na produtividade de arroz em sistema de plantio direto.

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrícola da UEG, estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, athinabarbara@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFG, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, juliportes\_agronomia@hotmail.com

<sup>3</sup>Estudante de ensino médio - Colégio Estadual Padre Alexandre de Moraes, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cobucci@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>(Orientador) Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, mabio@cnpaf.embrapa.br

## **Screening de acessos de arroz de terras altas para tolerância à deficiência de fósforo no solo**

*Sandro Rodrigues da Silva<sup>1</sup>, Vítor Guerra Ferreira<sup>2</sup>, Saulo Muniz Martins<sup>3</sup>, Clarindo Alves Costa Neto<sup>4</sup>, Maria da Conceição Santana Carvalho<sup>5</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>6</sup>*

O arroz de terras altas possui um elevado potencial de expansão na região do cerrado brasileiro, onde os solos possuem baixa disponibilidade de fósforo (P). A deficiência de P é um dos principais fatores que limitam a produtividade do arroz e, assim, a prospecção de germoplasma capaz de utilizar nutrientes menos disponíveis no solo constitui uma importante estratégia no melhoramento genético do arroz. O objetivo deste estudo é identificar acessos da Coleção Nuclear de Arroz da Embrapa (CNAE) que possuam eficiência na absorção e uso do P presente no solo, para serem utilizados como genitores no programa de melhoramento de arroz de terras altas da Embrapa. Os 284 acessos da CNAE, adaptados ao sistema de terras altas, foram conduzidos em um experimento, em casa de vegetação, com dois níveis de P: baixo (20 mg kg<sup>-1</sup> de solo) e alto (200 mg kg<sup>-1</sup> de solo). Foi adotado o delineamento fatorial com 2 x 284 tratamentos, inteiramente ao acaso. A unidade de observação consistiu de uma planta, em vasos contendo quatro plantas. Com base na análise de solo, foi feita correção da acidez do solo com calcário Filler (PRNT 100%, CaO 30%, MgO 18%) na dose de 1 g kg<sup>-1</sup> de solo, com 30 dias de incubação. Cada vaso recebeu, por kg de solo, 310 mg de N (150 mg no plantio e 260 mg em cobertura aos 45 a 50 dias após o plantio), 250 mg de K, 30 mg de S e 20 mg de Zn. Os seguintes caracteres estão sendo avaliados: número de panículas, produção de grãos e peso de 100 grãos. Também, será obtido o peso de matéria seca da parte aérea, bem como o acúmulo de P na parte aérea e nos grãos através do método colorimétrico. Por fim, será realizada uma pré-seleção dos melhores acessos da CNAE para terras altas quanto à eficiência na absorção e uso do P, com base nas médias obtidas para cada nível de disponibilidade de P no solo, para serem posteriormente avaliados em condições de campo para tolerância à deficiência de P no solo.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, sandrorsilva8@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, vitorferreira91@hotmail.com

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, saullogabriel10@hotmail.com

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, bolsista CNPq, clarindocosta@hotmail.com

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Ph.D. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, conceicao@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Eng. Agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, colombari@cnpaf.embrapa.br

## **Seleção de linhagens elite de arroz de terras altas para o Estado de Goiás safra 2010/11**

*Deivison de Paiva Barbosa<sup>1</sup>, Adriano Pereira de Castro<sup>2</sup>*

O programa de melhoramento de arroz de terras altas da Embrapa busca cultivares com alta produtividade, boa qualidade de grãos e tolerância aos principais estresses bióticos e abióticos. O ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) é composto por linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento com essas características. O objetivo do trabalho foi comparar e selecionar as melhores linhagens de arroz de terras altas para o estado de Goiás em relação às principais variedades existentes no mercado. Os ensaios VCU de arroz do ano agrícola de 2010/2011 foram constituídos por 20 genótipos, sendo cinco testemunhas e 15 linhagens elite. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Os ensaios VCU foram realizados em seis ambientes distintos em Goiás: Santo Antônio de Goiás (3), Goianésia, Anápolis e Iporá. Os dados de produtividade, floração, altura de plantas e reação às doenças brusone foliar e de pescoço, mancha de grãos e escaldadura foram analisados de maneira conjunta através do programa SAS (Statistical Analysis System). Os resultados médios para produtividade, floração e altura foram de 3411,1 kg.ha<sup>-1</sup>, 82 dias e 94,4 cm respectivamente. O coeficiente de variação para produção foi 21,1%. Houve diferença significativa entre os genótipos, destaque para as linhagens AB072047, AB072044 e AB072007 com médias de 4387, 4035, 3863 kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente. As cultivares testemunhas BRS Pepita, BRS Sertaneja, BRS Primavera e AN Cambará quando comparadas a essas três linhagens elite foram 28% menos produtivas. No total foram selecionadas nove linhagens que foram novamente testadas no VCU da safra seguinte.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIT na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [ddepaiva@gmail.com](mailto:ddepaiva@gmail.com)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Arroz, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [apcastro@cnpaf.embrapa.br](mailto:apcastro@cnpaf.embrapa.br)

## Séries históricas climáticas para os municípios de Rondônia

*Danillo Santana D'Afonseca<sup>1</sup>, Alexandre Bryan Heinemann<sup>2</sup>, Silvano Carlos da Silva<sup>2</sup>, Alessandra da Cunha Moraes<sup>3</sup>*

O conhecimento das condições climáticas é importante para o planejamento agrícola, possibilitando definir estratégias de plantio e manejo que visam à mitigação dos riscos causados pela variabilidade climática. Para isso é necessário uma base de dados históricos diários de clima de diferentes localidades de uma determinada região. Isso permitirá a caracterização climática, que consiste em conhecer o efeito dos elementos climáticos no espaço e tempo, e também como tais elementos afetam o desenvolvimento, crescimento e produtividade de culturas, e a incidência de pragas e doenças. O objetivo deste trabalho foi apresentar uma metodologia para organizar, analisar a consistência e estimar dados climáticos diários faltantes de precipitação, temperatura máxima, mínima e radiação solar, para serem inseridos em uma base de dados, com o intuito de ter, no mínimo, uma série histórica de 30 anos de dados diários para os municípios de Rondônia. Para estimar os dados faltantes para precipitação, temperatura máxima e mínima utilizou-se o pacote RMAWGEN (R Multi-Sites Auto-regressive Weather Generator) versão 1.2.2 do programa R que utiliza modelo auto-regressivo vetorial. Para estimar os dados de radiação utilizou-se o programa WGEN, que é um modelo numérico que produz séries de dados temporais diários para um conjunto de variáveis climáticas. O desempenho das séries temporais criadas (estimado + observado) foi comparado por meio da função distribuição acumulado (fda). Como resultado obteve-se para os municípios de Alto Alegre do Parecis, Vilhena, Costa Marques, São Miguel do Guaporé, Cacoal, Ji-Paraná, Guajará Mirim, Campo Novo de Rondônia, Ariquemes, Machadinho D'Oeste e Porto Velho, séries históricas diárias de dados climáticos para as variáveis precipitação, temperatura máxima, mínima e radiação solar. Conclui-se que a metodologia utilizada facilita a geração de séries temporais de dados climáticos. Esse estudo também será realizado para os Estados de Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará e Tocantins.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Sistemas de Informação, UFG, Estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, danillosantana@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alexbh@cnpaf.embrapa.br; silvano@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alessandra@cnpaf.embrapa.br

## Supressão das doenças de arroz por isolados de bactérias

Marcela S. Magalhães<sup>1</sup>, Thales A. Nogueira<sup>2</sup>, Marta Cristina C. de Filippi<sup>3</sup>, Valácia L. da Silva-Lobo<sup>4</sup>, Márcio Vinícius de C. B. Côrtes<sup>5</sup>, Anne S. Prabhu<sup>6</sup>

Tendo em vista o controle alternativo das doenças do arroz foram pré-selecionados os isolados bacterianos 29.13 e 18.9 e realizados três ensaios, em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizados, em três repetições. No primeiro ensaio, plantas da cv Primavera foram pulverizadas aos 21 dias com os tratamentos que consistiram em: T 1: solução de conídios de *M. oryzae* ( $3 \times 10^5$  con.ml<sup>-1</sup>); T2: solução de conídios de *M. oryzae* misturada com o isolado 29.13; T3: solução de conídios de *M. oryzae* misturada com o isolado 18.9. As avaliações de severidade de brusone nas folhas foram feitas aos nove dias após a inoculação utilizando-se uma escala de notas. No segundo ensaio, plantas da cv. Jaçanã foram inoculadas aos 45 dias com os tratamentos: T 1: solução de conídios de *B. oryzae* ( $1 \times 10^4$  con.ml<sup>-1</sup>); T 2: solução de conídios de *B. oryzae* misturada com filtrado de 29.13; T3: solução de conídios de *B. oryzae* misturada com filtrado de 18.9; T 4: solução de conídios de *B. oryzae* misturada com isolado de 18.9; T 5: solução de conídios de *B. oryzae* misturada com isolado de 29.13. No terceiro ensaio, plantas da cv. Jaçanã foram inoculadas aos 70 dias, com os tratamentos: T 1: disco de 5 mm de micélio contendo *R. solani* aderidos as folhas da planta; T 2: disco de 5 mm de micélio contendo *R. solani* aderidos as folhas da planta e pulverizados com solução de filtrado de 29.13; T 3: disco de 5 mm de micélio contendo *R. solani* aderidos as folhas da planta e pulverizados com solução de filtrado de 18.9; T 4: solução de conídios de *R. solani* misturada com isolado de 18.9; T 5: solução de conídios de *R. solani* misturada com isolado de 29.13. As avaliações de severidade de mancha parda e queima da bainha foram feitas sete dias após a inoculação. No ensaio 1 destacou se o T 3 com 92,20% no controle da brusone nas folhas. Nos ensaios 2 e 3 destacou se T 5 com 55,2% de controle da mancha parda e 76,2% de controle da queima da bainha respectivamente.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Agronomia da Uni-Anhanguera, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, msmagalhaes@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Graduação em Agronomia da Uni-Anhanguera, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, thalesanogueira@hotmail.com

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cristina@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup>Farmacêutico, Mestre em Bioquímica, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marciov@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Botânico, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, prabhu@cnpaf.embrapa



Bactérias 29.13 e 18.9: O preparo da solução de inóculo de bactéria começa pela multiplicação das bactérias em placas de petri com meio 523, ficando incubadas na câmara de incubação por 24 horas. Com isso é possível ser feita uma identificação visual da bactéria identificando se não tem nenhuma contaminação. As bactérias são diluídas com água destilada esterilizada fazendo uma solução, esta solução é diluída até que alcance um de absorvância medido no espectrofotômetro com um comprimento de onda de 540 nanômetros. Estas bactérias que estão devidamente medidas já estão prontas para serem inoculadas.

Filtrados 29.13 e 18.9: o preparo da solução do inóculo do filtrado começa com a multiplicação das bactérias em erlenmeyer com meio caldo nutriente, colocadas em uma mesa agitadora com 25°C, com velocidade de 150 rpm durante 48 horas. Logo após levadas a centrifuga para ocorrer uma previa separação das células do filtrado, em 3880g, 4°C por 30 minutos. A filtração final ocorreu com filtro Millipore, com membrana GS em Ester de celulose contendo 0,22  $\mu\text{m}$  de poro. Mantendo congelada até o dia da inoculação.

*Rhizoctonia solani*, agente causal da queima da bainha; *Bipolaris oryzae*, agente causal da Mancha parda: foram utilizadas 27 vasos com terra adubadas com NPK, FTE e zinco. A cultivar utilizada foi a Jaçanã. O trabalho foi feito em triplicata para cada tratamento. Foi distribuído aleatoriamente por volta de 2 sementes em cinco pontos do vaso. Regadas diariamente, permanecendo na sala de plantio por volta de 65 dias para seu desenvolvimento completo, depois levado para sala de inoculação para sua adaptação para que ocorra a inoculação aos 70 dias. *Magnaporthe oryzae*, agente causal da Brusone: Foram utilizadas 26 bandejas com terra peneirada, adubadas com NPK, FTE e zinco, nas medidas já pré estabelecidas. A cultivar utilizada foi a Primavera. o trabalho foi feito em duplicata com duas bandejas para cada isolado de bactéria (29.13, 18.9). As bandejas são sulcadas e em cada sulco é adicionado de 11 a 15 sementes da cultivar. São colocadas em casa de vegetação com temperatura variando de 25 a 28°C, regadas diariamente. Permanecem na sala de plantio por até vinte e um dias, depois são levadas para sala de inoculação.

## **Teste de patogenicidade de seis isolados de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* nas cultivares Ouro Branco, BRS Esplendor e CNFP 10132**

---

*Eduardo Shiraishi Yamamoto<sup>1</sup>, Adriane Wendland<sup>2</sup>, Stella Cristina Dias Valdo Lima<sup>3</sup>*

A murcha do feijoeiro causada por *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* ocorre devido a colonização dos feixes vasculares, causando a obstrução e impedindo que água e nutrientes cheguem a outras partes das plantas. Em decorrência, ocorrem os sintomas reflexos como flacidez, queima e encarquilhamento de bordos, murcha ou morte. O objetivo deste trabalho foi verificar a patogenicidade de seis isolados por inoculação em três cultivares: Ouro Branco, BRS Esplendor e CNFP 10132. Essas cultivares são consideradas respectivamente como resistente, moderadamente resistente e suscetível a Cff. O ensaio foi instalado sob condições de casa de vegetação, a inoculação foi realizada aos nove dias após o plantio pelo método de corte das raízes e imersão na suspensão de inóculo ajustada a  $10^8$  UFC/mL. Foram feitas duas avaliações, aos 20 e 28 dias após a inoculação. Os isolados 152.10, 152.11, 152.12, 154, 155 e 158 foram patogênicos, apresentaram sintomas típicos de murcha de *curtobacterium*. Para confirmar a reação de resistência das cultivares Ouro Branco e BRS Esplendor e suscetibilidade de CNFP 10132, ou concluir que o método de corte das raízes das plantas não permite a discriminação da reação de resistência entre diferentes genótipos como ocorre com o método de punção do caule com agulha repleta de bactéria, o experimento será repetido novamente com maior número de cultivares de feijão.

---

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista CNPQ/PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [eduardoshiraishi@cnpaf.embrapa.br](mailto:eduardoshiraishi@cnpaf.embrapa.br)

<sup>2</sup>Engenheira agrônoma, Dra. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [adrianew@cnpaf.embrapa.br](mailto:adrianew@cnpaf.embrapa.br)

<sup>3</sup>Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas - UFG, bolsista Capes na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [sdiasvaldo@gmail.com](mailto:sdiasvaldo@gmail.com)

## Transformação genética de feijão com construção gênica contendo o gene *AtDREB2A* visando tolerância à seca

Victor Fernando Rodrigues da Silva<sup>1</sup>, Helen Vitória Stival Araújo<sup>2</sup>, Gesimária Ribeiro Costa Coelho<sup>3</sup>, Josias Corrêa de Faria<sup>4</sup>

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais alimentos da mesa dos brasileiros. O Brasil é o segundo maior produtor mundial. Um dos entraves ao aumento da produtividade é a baixa tolerância da espécie à seca. A introdução do fator de transcrição *DREB2A* (**D**ehydration **R**esponsive **E**lement **B**inding protein) sob o controle do promotor estresse-induzido, *rd29A*, em *Arabidopsis thaliana*, tabaco e trigo, resultou em um aumento da tolerância à seca, a salinidade e ao frio nessas espécies. A Embrapa Arroz e Feijão busca avaliar o potencial desse fator de transcrição em feijão, no sentido de ativar a cadeia de genes necessários para obter tolerância ao estresse de deficiência hídrica. O plasmídeo utilizado contém, além do cassete *rd29A:AtDREB2A*, um cassete para expressão do gene *ahas*, e os elementos necessários para a excisão do gene *ahas*, o que permitiria ter uma planta sem a presença de marcadores de seleção. A transformação de feijão encontra-se estabelecida como rotina no laboratório de biotecnologia. Basicamente, consiste no bombardeamento de embriões retirados de sementes de feijão embebidas em água por cerca de 16 horas. O agente de seleção utilizado é o herbicida imazapyr. Os embriões, possivelmente transformados, desenvolvem-se em plântulas as quais são aclimatizadas nas condições de laboratório antes de serem transferidos para a casa de vegetação. A seguir, as plantas sobreviventes foram avaliadas por métodos de reação da cadeia polimerase (PCR) a fim de confirmar quais eram as transformantes, utilizando de pares de primers específicos. Foram bombardeados 9095 embriões, tendo sido geradas 192 plantas, das quais 13 foram transgênicas, denominadas de primeira geração (T<sub>0</sub>). Ainda não há resultados finais sobre o desempenho das plantas geradas em condições de estresse induzido de seca.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Biologia na UFG, Estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, victor200607@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Graduação em Biologia na Uni-Anhanguera, Estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, helenstival@hotmail.com

<sup>3</sup>Analista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gesimaria@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, josias@cnpaf.embrapa.br

## Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura em arroz irrigado

*Pedro Paulo de Carvalho Caldas<sup>1</sup>, Karina Alves Dutra<sup>2</sup>,  
Alberto Baêta dos Santos<sup>3</sup>*

Como alternativa aos métodos convencionais de recomendação de adubação nitrogenada, estudos de teste rápido com auxílio de sensor portátil têm sido realizados para monitorar o “status” de N em planta e determinar a época mais adequada para a sua aplicação. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do manejo de N baseado no uso do clorofilômetro no desempenho da cultivar BRS Tropical de arroz irrigado. O experimento foi conduzido na Fazenda Palmital, da Embrapa Arroz e Feijão, em um Gleissolo. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram avaliadas as doses de 0, 30, 60, 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura e três manejos de N baseados no clorofilômetro. Esses foram estabelecidos de forma que poderiam receber uma, duas ou até três adubações de 0, 15 ou 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, de acordo com as relações entre as leituras do clorofilômetro desses tratamentos e as do tratamento Referência (REF). Para isso, usou-se o Índice de Suficiência de N (ISN). Quando o ISN foi menor que 90%, aplicaram-se 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, se igual ou maior que 90% e menor que 95% aplicaram-se 15 kg ha<sup>-1</sup> de N, se maior ou igual a 95% não se aplicou N. No tratamento Referência foram aplicados 180 kg ha<sup>-1</sup> de N, correspondendo ao dobro da dose recomendada, que é de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N, para assegurar a não ocorrência de deficiência de N. A produtividade de grãos e a altura de plantas ajustaram-se ao modelo quadrático onde 82 e 97 kg ha<sup>-1</sup> de N foram as doses estimadas pelas equações de regressão para a obtenção de 7815 kg ha<sup>-1</sup> de grãos e altura de plantas de 88 cm. Os tratamentos que receberam N baseados nas leituras do clorofilômetro apresentaram massa da matéria seca de palha e total e produtividade de grãos similares ao tratamento correspondente à recomendação local, que é de 90 kg ha<sup>-1</sup>. A aplicação de N na época indicada pelo índice de suficiência de nitrogênio (ISN < 90%) foi promissora em prever a necessidade da adubação nitrogenada, com menor gasto de fertilizante.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, pp.agro@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFG, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, karinadutra10@hotmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, baeta@cnpaf.embrapa.br

## Virulência de fungos entomopatogênicos a ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)

Rayan Carlos de Jesus Vital<sup>1</sup>, Gabriel Moura Mascarin<sup>2</sup>, Nilce Naomi Kobori<sup>3</sup>, Eliane Dias Quintela<sup>4</sup>, Ítalo Delalibera Jr.<sup>5</sup>

Fungos entomopatogênicos são importantes inimigos naturais de diversas espécies de moscas-brancas e podem ser empregados no manejo integrado dessas pragas. A seleção de isolados fúngicos com alta capacidade de infectar, esporular sobre o hospedeiro e de se multiplicar em meios artificiais são atributos desejáveis ao desenvolvimento de um micoinseticida. Neste trabalho, avaliou-se a virulência de 14 isolados dos fungos *Beauveria bassiana* sensu lato, *Isaria fumosorosea* e *Lecanicillium* spp. sobre ninfas de segundo ínstar de *Bemisia tabaci* biótipo B em folhas de feijoeiro (cv. Pérola) sob condições de laboratório (26°C, UR > 80%, 14 h luz) e, em seguida, determinou-se a capacidade desses isolados em produzir inóculo sobre cadáveres do inseto. Em paralelo, avaliou-se o potencial de produção de conídios em arroz parbolizado pelo método de fermentação-estática sólida para os isolados de *B. bassiana* e *I. fumosorosea*. Isolados de *B. bassiana* e *I. fumosorosea* causaram altas mortalidades de ninfas (71%-87%), após pulverização de uma dose padrão de 150 conídios/mm<sup>2</sup> (= 1 × 10<sup>7</sup> conídios/mL). O tempo médio de sobrevivência para ninfas tratadas com esses fungos variou de 4,5 a 5,5 dias. Os isolados de *Lecanicillium* spp. não se mostraram promissores no controle de ninfas. Os isolados ESALQ-CB66 e CG1229 de *B. bassiana* apresentaram a maior produção de conídios em cadáveres ninfais (8 × 10<sup>5</sup> conídios/cadáver). Após 11 dias de incubação (26°C / 14 h luz), os maiores rendimentos de conídios produzidos em arroz (5,5-11,4 × 10<sup>9</sup> conídios/g arroz) foram obtidos com CG1229 de *B. bassiana* e CG1228 de *I. fumosorosea*. Os isolados CG1229 de *B. bassiana* e CG1228 de *I. fumosorosea* foram altamente virulentos a ninfas e tiveram elevada produção de conídios em arroz; portanto, são potenciais candidatos para o desenvolvimento de um micoinseticida eficiente contra *B. tabaci* biótipo B.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Biomedicina, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rayancarlosvital@gmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutorando pela ESALQ-USP e Analista A da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gmmascar@gmail.com

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma, Ph.D. em Fitotecnia, Bolsista DTI do CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, nnaomik@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Ph.D. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, quintela@cnepaf.embrapa.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Entomologia, professor da ESALQ-USP, delalibera@usp.br



# **PÓS-GRADUAÇÃO**





## **Análise da diversidade genética de acessos componentes da Coleção Nuclear de Feijão da Embrapa**

*Jorge Freitas Cieslak<sup>1</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>2</sup>, Jaison Pereira de Oliveira<sup>2</sup>, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa<sup>2</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup>, Maria José Del Peloso<sup>2</sup>, Tereza Cristina de Oliveira Borba<sup>3</sup>*

Dentro do gênero *Phaseolus*, o feijoeiro comum, *Phaseolus vulgaris* ( $2n = 2x = 22$ ), é o que possui maior importância econômica, correspondendo a 95% dos feijoeiros cultivados no mundo, ocupando uma área superior a 12 milhões de hectares. Em termos genéticos é uma planta pouco estudada quando comparada a plantas como milho ou tomate. Diante desse cenário, a exploração de coleções nucleares surge como uma opção aos programas de melhoramento. A coleção nuclear (CN) consiste de um limitado conjunto de acessos que representa a diversidade genética de um conjunto maior, por exemplo, um banco de germoplasma, com um mínimo de redundância. Sugere-se que a CN represente aproximadamente 70% da diversidade genética em apenas 10% do número de acessos da coleção original. O objetivo deste trabalho foi caracterizar, através de marcadores microssatélites, os acessos da CONFE (Coleção Nuclear de Feijão da Embrapa). Cada acesso foi representado por bulks de DNA de cinco plantas. Foram avaliados 264 acessos da CONFE através de doze marcadores microssatélite, identificando-se um total de 177 alelos. O número de alelo/loco variou de três (PV251) a 47 (PV272), com média de 14,75. O valor médio de  $H_e$  foi de 0,78, variando de 0,41 (PV251) a 0,95 (BM154). A distância genética média de Rogers modificada por Wright foi de 0,80. Entre os alelos, 19% (34) foram privados, ou seja, identificados somente em um único acesso. O marcador que detectou o maior número de alelos privados foi BM154 com 14. Três acessos foram identificados contendo dois alelos privados cada, CF200070 (BM154 e BM189), CF200090 (BM221 e PV169) e CF840233 (BM154). A análise de estrutura de população identificou dois subgrupos, de acordo com a origem dos acessos (Andino e Mesoamericano). A utilização de marcadores microssatélites permitiu inferir sobre a variabilidade genética existente dentro de cada acesso, e também determinar a relação genética entre os acessos, aspectos estes relevantes como etapas da avaliação de uma coleção nuclear.

<sup>1</sup>Estudante de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular. Bolsista CAPES na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, jorge\_cieslak@hotmail.com

<sup>2</sup>Pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup>Pesquisadora (Orientadora) da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

## **Análise multivariada da resistência genética de acessos de arroz à *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)**

Jacqueline Barbosa Nascimento<sup>1</sup>, Tereza Cristina de Oliveira Borba<sup>2</sup>, Raquel Neves de Mello<sup>3</sup>, José Alexandre Freitas Barrigossi<sup>4</sup>

Entre os estresses bióticos, as brocas-do-colmo são consideradas uma grande ameaça para o aumento da produção orizícola mundial. O objetivo deste estudo foi conhecer a divergência genética de acessos de arroz quanto ao ataque da broca-do-colmo *Diatraea saccharalis*. Utilizou-se 34 acessos de arroz do Banco de Germoplasma da Embrapa. A resistência de arroz à *D. saccharalis* foi estudada em casa telada utilizando delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. Cada acesso foi infestado com 20 indivíduos neonatos de *D. saccharalis* e trinta dias após a infestação, as plantas de arroz foram cortadas rente ao solo, e as amostras levadas ao laboratório onde os colmos foram examinados, e os danos da broca e o peso das lagartas sobreviventes foram determinados. Amostras de tecido foliar de quatro plantas por acesso foram coletadas para a extração e quantificação do DNA genômico e utilizou-se um painel composto por 24 marcadores SSR para a realização das análises moleculares. Os dados referentes ao peso médio de lagartas, diâmetro interno do colmo e percentagem de ataque foram submetidos à análise de variância e teste Scott & Knott ( $P < 0,05$ ). Análises multivariadas foram utilizadas para a verificação de grupos de acessos com características moleculares semelhantes e sua relação à resistência à broca-do-colmo. Foram identificados quatro grupos de acessos, cujos componentes intragrupos apresentaram características moleculares e fenotípicas semelhantes.

<sup>1</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia, Santo Antônio de Goiás, GO, nascimentojb@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO, tereza@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup> Doutora em Agronomia, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO, raquelmello@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alex@cnpaf.embrapa.br

## Aspectos fisiológicos e agrônômicos de feijoeiro comum cultivado sob condições de baixa disponibilidade hídrica

*Karinne Evaristo de Deus<sup>1</sup>, Suzy Taeko Mitsuzono<sup>2</sup>,  
Leonardo Oliveira da Silva<sup>3</sup>, Rayane Lanna Natali<sup>4</sup>, Anna  
Cristina Lanna<sup>5</sup>, Milene Alves de Figueiredo Carvalho<sup>6</sup>,  
Rosana Pereira Vianelo<sup>7</sup>*

A compreensão dos mecanismos fisiológicos que as plantas utilizam para tolerar condições de baixa disponibilidade hídrica auxiliará o programa de melhoramento genético de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) na busca por genótipos mais tolerantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar aspectos fisiológicos e agrônômicos de genótipos de feijoeiro comum, com características contrastantes para tolerância à deficiência hídrica. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições por tratamento e três plantas por repetição. Foram utilizados dois genótipos considerados contrastantes para tolerância à deficiência hídrica, BAT 477, como fonte tolerante, e Pérola como fonte sensível. Dois regimes hídricos foram utilizados: 100% (plantas controle) e 40% (plantas estressadas) de reposição de água perdida diariamente. Para exposição ao estresse hídrico, as plantas foram submetidas à restrição de água por 16 dias, iniciando no estágio reprodutivo R5 (emissão do botão floral). Os resultados indicaram que redução de área foliar (cm<sup>2</sup>), biomassa da matéria seca da parte aérea (g), número de estômatos (nº cm<sup>-2</sup>) e rendimento de grãos (g vaso<sup>-1</sup>), em função do estresse, foram mais acentuados no genótipo BAT 477 quando comparados aos do genótipo Pérola. Entretanto, a maior redução do número de estômatos por área foliar observada no genótipo BAT 477, quando comparado ao Pérola, é um indicativo de mecanismo de tolerância em decorrência da redução da taxa transpiratória em condições de cultivo sob baixa disponibilidade hídrica. Além disso, o genótipo BAT 477 apresentou menor redução (12 %) de biomassa da matéria seca de raiz (g), comparativamente, ao genótipo Pérola, o que caracteriza maior capacidade de absorção de água pelas raízes no genótipo considerado tolerante.

<sup>1</sup>Estudante de especialização em Gestão Ambiental na Uni-Anhanguera, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, karinne@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup>Estudante de Graduação em Biologia da UFG, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, suzy@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental da UFMT, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, leonardo.oliveira@hotmail.com

<sup>4</sup>Estudante de Química da UEG, estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rayane.l.n@gmail.com

<sup>5</sup>Química, Doutora em Fisiologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aclanna@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Engenheira agrônoma, Doutora em Fisiologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, milene@cnpaf.embrapa.br

<sup>7</sup>Bióloga, Doutora em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rosanavb@cnpaf.embrapa.br

## Atributos do solo impactados por cultivos sucessivos de arroz de terras altas

*Sinnara Gomes de Godoy<sup>1</sup>, Luís Fernando Stone<sup>2</sup>, Mábio Chrisley Lacerda<sup>3</sup>*

A capacidade de um solo em sustentar a qualidade produtiva e biológica, manter ou melhorar a qualidade ambiental e contribuir para a saúde das plantas, dos animais e humana é definida como qualidade do solo, que pode ser mensurada por meio de atributos químicos, físicos ou biológicos. Contudo, devido à inter-relação entre esses atributos, torna-se difícil estabelecer relações de causa e efeito entre atributos isolados e perda ou ganho potencial de cultivos sucessivos em determinado solo. Assim, o uso de análise multivariada dos dados poderá facilitar a visualização das diferenças e estabelecer as relações entre os tratamentos e os atributos avaliados. O objetivo deste trabalho foi determinar, utilizando esse tipo de análise, quais atributos de um Latossolo Vermelho de Cerrado são mais impactados por cultivos sucessivos de arroz de terras altas sob semeadura direta. Foram amostradas três áreas localizadas em Santo Antônio de Goiás, com um, dois e três anos consecutivos de cultivo de arroz, respectivamente. Como referência de um ecossistema preservado, foi utilizada uma área de mata nativa próxima ao experimento. A amostragem do solo foi realizada em fevereiro de 2011 (floração do arroz) na camada de 0-0,10 m. Os dados obtidos relativos aos atributos físicos, químicos e biológicos foram submetidos a princípios da estatística multivariada por meio da técnica dos componentes principais e análise de agrupamento. Os cultivos de arroz provocaram alterações em todos os atributos quando comparados com a mata nativa, com exceção dos teores de potássio e de cobre, quocientes metabólico e microbiano e nitrogênio ativo. Os atributos mais impactados pelo cultivo sucessivo de arroz foram os químicos (cobre e manganês) e os biológicos (quocientes metabólico e microbiano e nitrogênio ativo). Os atributos físicos apresentaram valores semelhantes entre as áreas em razão de todas elas estarem sob semeadura direta. Os teores de cobre e manganês foram maiores na área com um ano de cultivo de arroz, assim como o quociente microbiano e nitrogênio ativo. O quociente metabólico aumentou com os anos de cultivo, o que indica aumento da condição de estresse ou distúrbio no solo.

<sup>1</sup>Estudante de Doutorado em Agronomia, bolsista CAPES/REUNI na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, sinnaragodoy@gmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, stone@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, mabio@cnpaf.embrapa.br

## Avaliação da incidência de antracnose em milho

*Giselle Santos Davi<sup>1</sup>, Adelmo Resende da Silva<sup>2</sup>, Lauro José Moreira Guimarães<sup>3</sup>, Rodrigo Veras da Costa<sup>4</sup>*

A antracnose (*Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wilson) ataca todos os órgãos da planta do milho, e o surgimento de biótipos mais agressivos, juntamente com as condições climáticas favoráveis, têm aumentado a importância desta doença. A antracnose é atualmente encontrada em todas as regiões produtoras de milho do país. É considerada um dos fatores mais limitantes da produção de milho no mundo, com perdas podendo chegar a 40%. Os sintomas iniciais da antracnose foliar são pequenas lesões, de aspecto encharcado, formato oval a irregular, nas folhas inferiores. Com a evolução destes sintomas a planta sofre senescência e acamamento precoce. Condições climáticas favoráveis à doença são altas temperatura e umidade. O objetivo deste estudo foi avaliar a intensidade da ocorrência da antracnose em experimentos de milho instalados em área experimental da Fazenda Capivara, da Embrapa Arroz e Feijão, bem como identificar os genótipos mais resistentes e os mais susceptíveis. Foram realizadas avaliações em campo, em experimentos instalados em 26/11/2012, utilizando o delineamento de lattice 6 x 6, com duas repetições de 36 híbridos simples de milho, sendo quatro híbridos comerciais testemunhas e 32 híbridos simples experimentais. Cada parcela foi constituída por duas linhas de quatro metros de extensão, espaçadas entre si por 80 centímetros. Em cada linha foram semeadas 20 sementes, com estande inicial de 62.500 plantas por hectare. As avaliações foram realizadas após a maturação fisiológica dos grãos. Foi estabelecida uma nota crescente de ocorrência dos sintomas para cada observação realizada, variando de 1,00 (ausência de sintomas) a 5,00 (máximo de sintomas). A média geral das notas foi de 2,42, indicando a sua generalizada ocorrência. A análise de variância não detectou diferença significativa entre os híbridos, indicando baixa variabilidade genética. Um híbrido obteve a nota máxima, média de 3,50, e três híbridos apresentaram a nota mínima, média de 2,00. O coeficiente de variação experimental foi de 19%, alto para este tipo de análise. Este valor é devido à dificuldade de mensuração precisa da sintomatologia da doença, principalmente onde a incidência é de intensidade mediana, tal como no presente caso. Os resultados permitem concluir que a incidência de antracnose nos experimentos avaliados não teve intensidade suficiente para diferenciar, dentre os genótipos testados, a susceptibilidade a este patógeno.

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, doutoranda na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO; giselle\_davi@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Santo Antônio de Goiás, GO, adelmo@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, lauro@cnpms.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, veras@cnpms.embrapa.br.

## Avaliação da incidência de ferrugem branca em milho

*Giselle Santos Davi<sup>1</sup>, Adelmo Resende da Silva<sup>2</sup>, Lauro José Moreira Guimarães<sup>3</sup>, Rodrigo Veras da Costa<sup>4</sup>*

A ferrugem branca (*Physopella zeae* (Mains) Cummins e Ramachar) tem se destacado devido à severidade de sua ocorrência em vários municípios do sudoeste do Estado de Goiás, a partir do início da década de 1990. No Brasil, sua ocorrência principal é nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. A doença é identificada pela coloração branca ou amarelada de suas pústulas, com formas variando de ovaladas a arredondadas. Alta umidade e temperaturas entre 22°C a 34°C, favorecem seu desenvolvimento. Caracteriza-se por ocorrer com maior frequência em plantios mais tardios, em regiões de baixa altitude. A utilização de cultivares geneticamente resistentes é a prática de manejo mais eficiente e econômica. A época de plantio correta e locais com maiores altitudes, além do uso de fungicidas, podem ajudar no controle. O objetivo deste estudo foi avaliar a intensidade da ocorrência da ferrugem branca em experimentos de milho instalados em área experimental da Fazenda Capivara, da Embrapa Arroz e Feijão, bem como identificar os genótipos mais resistentes e os mais susceptíveis. Foram realizadas avaliações em campo, em experimentos instalados em 26/11/2012, utilizando o delineamento de lattice 6 x 6, com duas repetições de 36 híbridos simples de milho, sendo quatro híbridos comerciais testemunhas e 32 híbridos simples experimentais. Cada parcela foi constituída por duas linhas de quatro metros de extensão, espaçadas entre si por 80 centímetros. Em cada linha foram semeadas 20 sementes, proporcionando estande inicial de 62.500 plantas por hectare. As avaliações foram realizadas após a maturação fisiológica dos grãos. Foi estabelecida uma nota crescente de ocorrência dos sintomas para cada observação realizada, variando de 1,00 (ausência de sintomas) a 5,00 (máximo de sintomas). A média geral das notas foi de 2,79, indicando a sua generalizada ocorrência. A análise de variância demonstrou diferença significativa entre os híbridos, indicando boa variabilidade genética. O coeficiente de variação experimental foi de 12%, razoável para este tipo de análise. Quatro híbridos obtiveram a nota máxima, média de 3,75, e um híbrido apresentou a nota mínima, média de 1,0, com ausência completa de sintomas. Estes resultados permitem concluir que a incidência da ferrugem branca nos experimentos avaliados foi de intensidade suficiente para separar genótipos resistentes e suscetíveis, bem como identificar uma fonte de resistência genética.

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, doutoranda na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO; giselle\_davi@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Santo Antônio de Goiás, GO, adelmo@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, lauro@cnpms.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, veras@cnpms.embrapa.br

## Avaliação do sistema radicular em plantas de arroz utilizando o Scanner de Raiz CI-600

Thiago Gledson Rios Terra<sup>1</sup>, Ludivina Lima Rodrigues<sup>2</sup>,  
João Paulo Alves<sup>3</sup>, Paulo Hideo Nakano Rangef<sup>4</sup>, Márcio  
Elías Ferreira<sup>5</sup>

Disponibilizar genótipos mais produtivos e tolerantes à seca é o principal desafio do programa de melhoramento de arroz de terras altas. Plantas com sistema radicular mais profundo são capazes de buscar água em regiões de reserva do solo quando se encontram sob estresse de seca. O objetivo do trabalho foi avaliar o sistema radicular em oito variedades de arroz de terras altas (*Oryza sativa* subsp. *japonica*) utilizando o Scanner de Raiz CI-600. O experimento foi conduzido em condição controlada no Campo Experimental da Fazenda Palmital, de agosto a novembro de 2011, no delineamento experimental de blocos completos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos. A parcela foi formada por uma coluna de PVC de 300 mm de diâmetro e 80 cm de comprimento. No centro de cada coluna foi introduzido um tubo de acrílico de 6,4 cm de diâmetro e 67 cm de comprimento, preenchido com latossolo vermelho. Foram transplantadas três plantas com a mesma idade por coluna. Duas semanas após o transplântio foi iniciada a geração das imagens, semanalmente, utilizando o scanner (CI - 600 Cano Scan) inserido no tubo de acrílico, em duas profundidades (5 a 25 cm e 25 a 45 cm), por dez semanas. As imagens geradas foram analisadas por meio do software de análise de imagens WinRhizo versão 2008a. Foram encontradas diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) para as características comprimento (cm), superfície de contato ( $\text{cm}^2$ ) e volume ( $\text{cm}^3$ ) da raiz nas duas profundidades avaliadas. Para a variável diâmetro médio foi encontrada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) apenas na profundidade de 5 a 25 cm. A variedade Azucena destacou-se das demais apresentando os maiores valores para características de raiz na profundidade de 5 a 25 cm, seguido por Catetão e IAC 165. Nessa profundidade Moroberekan foi o que apresentou os menores valores seguidos por BRS Primavera e Puteca. Na profundidade de 25 a 45 cm Azucena manteve-se como superior, destacando-se IAC 165 para comprimento; BRS Primavera e IAC 165 para área de contato; e BRS primavera para volume.

<sup>1</sup>Engenheiro agrônomo, Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Bolsista da Capes, Viçosa, MG, tgterra@uft.edu.br

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFG, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ludivina\_rodrigues@hotmail.com

<sup>3</sup>Estudante de Engenharia Ambiental, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, joaopauloalves@hotmail.com

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, phrangel@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de plantas, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF, ferreira@cenargen.embrapa.br

## Caracterização de substâncias húmicas extraídas de solo tratado com carvão vegetal (biochar)

*Larissa Borges de Lima<sup>1</sup>, Beáta Emöke Madari<sup>2</sup>, Etelvino Henrique Novotny<sup>3</sup>, Flávia Aparecida de Alcântara<sup>2</sup>*

As Terras Pretas de Índio (TPI) são solos antropogênicos encontrados na Amazônia, que têm alto teor de carbono (C) orgânico, alta fertilidade e alta capacidade de recuperação. Os TPI possuem estas características devido ao caráter pirogênico do C que neles se encontra, e que se manifestam na alta proporção de estruturas aromáticas policondensadas com grupos funcionais carboxílicos originadas das alterações naturais de biomassa carbonizada adicionada ao solo pelas populações indígenas pré-colombianas. As estruturas aromáticas são os responsáveis pela estabilidade e persistência do C no solo e os grupos carboxílicos nelas ligadas pela sorção e disponibilização de nutrientes. Assim, os TPI possuem matéria orgânica estável e ao mesmo tempo reativa no solo que, para regiões tropicais, é considerado ideal. Existem várias propostas para reproduzir as características positivas desses solos especiais, incluindo a incorporação de biomassa carbonizada (biochar) ao solo, porém o tempo necessário para o desenvolvimento de um material orgânico similar àquele nos TPI, que depende do tempo de reação e transformação do carvão vegetal (C pirogênico) no solo, é ainda desconhecido e gera dúvidas com relação à utilidade de tal tecnologia. A análise por espectroscopia de ressonância magnética nuclear (RMN) do átomo <sup>13</sup>C dos ácidos húmicos extraídos a pH 10,6, a partir de um solo (Plintossolo Háplico franco arenoso em Nova Xavantina, MT) tratado com diferentes doses de carvão, indicou que, após dois anos, uma pequena porção do carvão adicionado já está parcialmente oxidado a um composto semelhante aos encontrados em TPI, no entanto, a grande proporção do carvão aplicado ainda é encontrada como carvão inalterado na fração húmica da matéria orgânica do solo. O tratamento testemunha (0 Mg ha<sup>-1</sup>) já apresenta quantidade significativa de carvão oxidado, provavelmente a partir de carvão vegetal nativo originado por incêndios naturais e induzidos, comuns na região do cerrado brasileiro.

<sup>1</sup>Estudante de Pós Graduação em Agronomia (Solo e água), na Universidade Federal de Goiás, larissagin@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheira agrônoma, Ph.D. em Ciência de Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, madari@cnpaf.embrapa.br; alcantara@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro agrônomo, Dr. em Físico-Química, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ, etelvino.novotny@gmail.com



## **Competitividade dos principais produtos agropecuários do Brasil - vantagem comparativa revelada normalizada**

---

*Rodrigo da Silva Souza<sup>1</sup>, Alcido Elenor Wander<sup>2</sup>, Cleyzer Adrian da Cunha<sup>3</sup>*

Existem muitas teorias sobre o comércio internacional que buscam explicar as interações comerciais entre os países e os benefícios do livre comércio. Há vários trabalhos que utilizam o índice de vantagem comparativa revelada (VCR) proposto por Balassa para comparar a vantagem comparativa ao longo dos anos, entre produtos ou regiões. Entretanto, a validade de tais comparações é questionada. Este trabalho visa analisar a competitividade dos principais produtos agropecuários brasileiros por meio de um índice alternativo, o índice de vantagem comparativa revelada normalizado (VCRN), no período entre 1996 e 2007. Os produtos escolhidos foram: açúcar, soja, milho, carne bovina, carne de aves, carne suína, arroz e feijão. O índice VCRN mostrou-se uma ferramenta eficaz para avaliar e comparar a competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional. Todos os produtos apresentaram vantagem comparativa revelada normalizada em relação ao mundo no período analisado, com exceção do arroz e do feijão. Milho e carne suína apresentaram competitividade, porém depois de 2000. A soja apresentou os maiores índices, porém essa competitividade estagnou ao longo dos anos. Entre as carnes, a de aves apresentou os maiores índices e de forma crescente, indicando ser um produto dinâmico e com potencial de crescimento para os próximos anos.

---

<sup>1</sup>Economista, Mestrando em Agronegócios pela Universidade Federal de Goiás (UFG), bolsista REUNI e estagiário de Pós-Graduação na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [rodrigossouza@cnpaf.embrapa.br](mailto:rodrigossouza@cnpaf.embrapa.br)

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Economia Agrícola, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão (CNPAF), Santo Antônio de Goiás, GO, [awander@cnpaf.embrapa.br](mailto:awander@cnpaf.embrapa.br)

<sup>3</sup>Economista, Doutor em Economia Aplicada, professor da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, [cleyze@yahoo.com.br](mailto:cleyze@yahoo.com.br)

## Detecção morfológica, molecular e patogênica para a identificação das raças de *C. flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*

*Stella Cristina Dias Valdo Lima*<sup>1</sup>, *Adriane Wendland*<sup>2</sup>,  
*Maythsulene I. de S. Oliveira*<sup>3</sup>, *Eduardo Shiraishi Yamamoto*<sup>4</sup>, *Márcio Vinícius de Carvalho Barros Cortes*<sup>5</sup>,  
*Ronair José Pereira*<sup>6</sup>, *Leila Garcês de Araújo*<sup>7</sup>

*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* (Cff) causa a flacidez, murcha ou morte em plantas de feijoeiro devido a sua colonização e obstrução do sistema vascular. Recentemente, foi verificada a possível existência de raças da bactéria incidindo em feijoeiro, tratando-se de um relato inédito. O objetivo deste trabalho foi o estudo da interação diferencial de Cff e cultivares de feijoeiro comum para determinação de raças do patógeno. As colônias bacterianas da coleção de Cff provenientes de 14 localidades foram isoladas e submetidas ao teste de coloração de gram e de KOH 3% para a seleção de isolados gram positivos. Os 32 isolados obtidos foram identificados por PCR utilizando primers específicos Cff FOR2-Cff REV-4. Após amplificação, 24 isolados PCR-positivos foram inoculados em três cultivares e classificados em quatro grupos de agressividade pelo teste de Scott e Knott. Os dois isolados mais agressivos, Cff 25 e UnB 1252, foram inoculados em 43 cultivares. Sete cultivares foram resistentes, oito moderadamente resistentes e 28 suscetíveis ao isolado Cff 25. Dezoito foram resistentes, 17 moderadamente resistentes e oito suscetíveis ao isolado UnB 1252. BRS Campeiro, BRS Valente e CNFC 10470 apresentaram resistência aos dois isolados. Na terceira etapa, 52 genótipos foram inoculados com dois representantes de cada grupo de agressividade (oito isolados no total) para o estudo de interação diferencial por meio de análise de dialelos parciais, e determinação final das diferentes raças do patógeno.

<sup>1</sup>Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas - UFG, bolsista Capes na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, sdiasvaldo@gmail.com

<sup>2</sup>Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, adrianew@cpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Bolsista DTI/CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup>Bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup>Mestre em Bioquímica, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup>Especialista em Matemática, assistente da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>7</sup>Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, docente na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, leilagarcesaraujo@gmail.com

## Efeito da germinação a baixas temperaturas sobre o vigor de sementes de feijão comum

*Bárbara Estevam de Melo Martins<sup>1</sup>, Livia Teixeira Duarte<sup>2</sup>,  
Murillo Lobo Junior<sup>3</sup>*

Cerca de 40% da produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil é obtida na Região Sul, onde baixas temperaturas no início dos plantios estão associadas a falhas na emergência da cultura e má formação de estande. Esse estresse também pode ser observado na Região Centro-Oeste, notadamente durante o inverno, em áreas com altitude próxima a 1000 m. É possível que a exposição ao frio durante a germinação afete as diferentes cultivares dessa espécie de modo distinto e, por este motivo, o presente trabalho teve como objetivo estimar o efeito do frio sobre o vigor de sementes de feijão comum. O ensaio foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Arroz e Feijão, onde amostras de 25 genótipos com germinação igual ou superior a 90% foram avaliadas. Duzentas sementes de cada genótipo foram embaladas em papel germtest umedecido, seguindo a metodologia padrão para testes de vigor e germinação de sementes. Após exposição à temperatura de 10°C durante sete dias, elas foram encaminhadas para germinadores tipo Mangelsdorf a 25°C para estimativa do vigor cinco dias após, quando foi estimada a porcentagem de plântulas perfeitas, formadas a partir dessas sementes. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott (5%). Foram observados efeitos distintos para o grupo de cultivares. As cultivares BRS Supremo, BRS Executivo e BRS Campeiro tiveram seu vigor aumentado em torno de 15% após a exposição a frio, fato já relatado em outras espécies como caupi e soja. BRS Ametista, BRS Cometa 9435, BRS Esplendor, BRS Estilo, BRS Horizonte, BRS Marfim, BRS Notável, BRS Pontal, BRS Valente, BRS Vereda, BRSMG Madre Pérola, BRSMG Realce, CNFC 10429, FTS Soberano, Rosinha G2, Diamante Negro, IPR Chopim, IPR Uirapuru e Pérola não foram afetados. Já o vigor das sementes de BRS Embaixador, BRS Grafite, Carioca foi reduzido em até 27%. O teste de frio, cujo princípio se baseia na avaliação da qualidade fisiológica de sementes sob condições adversas, é um dos testes de vigor mais utilizados em regiões de clima temperado, onde a época de semeadura pode coincidir com períodos chuvosos e de baixa temperatura. Esse teste demonstrou que, em sua maioria, os genótipos de feijão comum avaliados toleraram bem o estresse imposto. Provavelmente, as causas de falha de estande em campo são influenciadas por outras variáveis, como solos compactados e fungos causadores de podridões radiculares.

<sup>1</sup>Bióloga, bolsista DTI CNPq, na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [barbara\\_estevam@hotmail.com](mailto:barbara_estevam@hotmail.com)

<sup>2</sup>Farmacêutica, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [livia@cnpaf.embrapa.br](mailto:livia@cnpaf.embrapa.br)

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [murillo@cnpaf.embrapa.br](mailto:murillo@cnpaf.embrapa.br)

## Emissão de amônia em arroz irrigado em várzea tropical, usando clorofilômetro na racionalização de nitrogênio

*Glaucilene Duarte Carvalho<sup>1</sup>, Beáta Emöke Madari<sup>2</sup>, Alberto Baêta dos Santos<sup>2</sup>, Wesley Gabriel de O. Leal<sup>3</sup>*

O uso de adubos nitrogenados no cultivo do arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) tem o intuito de alcançar altas produtividades, porém, em consequência do uso ineficiente desse fertilizante, tem-se aumentado a perda de nitrogênio (N) para o ambiente. Isso ocorre, principalmente, devido às perdas gasosas, sendo a emissão de amônia (NH<sub>3</sub>) uma destas vias. A falta de sincronismo entre a época de aplicação de N e a época de maior demanda da planta tem propiciado baixa eficiência de uso dos fertilizantes nitrogenados na produção agrícola. A racionalização do N em arroz irrigado se faz fundamental para aumentar a eficiência de seu uso. E, como alternativa aos métodos convencionais de adubação em cobertura, estudos de monitoramento do teor de N da folha e de clorofila, com auxílio de sensor portátil, têm sido realizados para monitorar o N em plantas e determinar a época adequada para sua aplicação. O trabalho teve como objetivo estimar as perdas de N, na forma de NH<sub>3</sub>, derivada da fertilização nitrogenada com uréia em cultivo de arroz irrigado em várzea tropical. O experimento foi realizado na Fazenda Palmital da Embrapa Arroz e Feijão. A cultivar utilizada foi a BRS Tropical e os tratamentos consistiam em T0: testemunha, sem aplicação de N; T1: tratamento recomendado correspondendo a 90 kg de N ha<sup>-1</sup>; T2: aplicação baseada no uso do clorofilômetro, usando o índice de suficiência. O tratamento T1 recebeu 20 Kg de N ha<sup>-1</sup> na base e os 90 kg de N ha<sup>-1</sup> em duas coberturas, já o T2 recebeu 20 Kg de N ha<sup>-1</sup> na base e 75 kg de N ha<sup>-1</sup> em três coberturas, de acordo com as leituras do clorofilômetro. O delineamento foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo que em cada parcela experimental foram colocadas duas câmaras de coleta de amônia. As avaliações e as coletas das perdas de N por emissão de amônia foram feitas utilizando câmaras semiaberta livre estática (SALE). As amostragens se deram duas vezes por semana em períodos normais e sete dias consecutivos às adubações nitrogenadas. A perda acumulada de NH<sub>3</sub> nos tratamentos T0, T1 e T2 foi de 1,91 kg NH<sub>3</sub> ha<sup>-1</sup>; 2,10 kg NH<sub>3</sub> ha<sup>-1</sup>; 2,22 kg NH<sub>3</sub> ha<sup>-1</sup>, respectivamente. A percentagem de N volatilizado proveniente do N-uréia foi de 0,18% para T1 e de 0,33% para T2. Observou-se que a emissão de NH<sub>3</sub> é mais dependente das condições edafoclimáticas e do número de parcelamento do N do que da quantidade de N aplicado.

<sup>1</sup>Estudante de Doutorado em Agronomia PPGA/UFG, bolsista CNPq, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, glaucilene\_agro@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Pesquisadora Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás- GO, madari@cnpaf.embrapa.br; baeta@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Analista MSC., Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás- GO, wesley@cnpaf.embrapa.br

## Estimativas de parâmetros genéticos e de resposta à seleção na população CG136 de arroz de terras altas

*Odilon Peixoto de Moraes Júnior<sup>1</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>2</sup>*

Tem-se verificado que a principal alternativa para obtenção de ganhos genéticos contínuos em produção de grãos e outros caracteres agrônômicos em programas de melhoramento de arroz de terras altas é desenvolver populações de ampla base genética por meio da seleção recorrente. O objetivo deste estudo foi estimar parâmetros genéticos e a resposta à seleção na população de arroz de terras altas CG136, conduzida pelo método de seleção recorrente. Esta população foi avaliada em 2010/11, em cinco Ensaios de Rendimento de Famílias (ERF), sendo dois em Santo Antônio de Goiás-GO e mais um em cada um dos locais: Vilhena-RO, Paragominas-PA e Santa Carmem-MT. O delineamento adotado foi de blocos aumentados de Federer, sem repetição, com quatro testemunhas (Guarani, BRS Bonança, BRS Primavera e Carajás) e 171 progênies  $F_{1:3}$  da população. Com base nos resultados da ANOVA conjunta foram selecionadas 64 progênies  $F_{1:3}$  a serem recombinadas para início do próximo ciclo da CG136. A seleção foi realizada com base nos caracteres produção de grãos (PROD), acamamento, dias para o florescimento, altura de planta e reação às seguintes doenças: brusone, escaladura, mancha parda e mancha de grãos. Pela ANOVA conjunta para o caráter PROD verificou-se diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) para locais, blocos, tipos e genótipos avaliados, sendo este último, desmembrado em progênies  $F_{1:3}$  e testemunhas, onde também foram detectadas diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) para cada um dos fatores. O efeito da interação genótipo x local foi significativo ( $P < 0,05$ ), porém, de baixa magnitude. Verificou-se que os intervalos de confiança associados às estimativas de variância genética entre progênies  $F_{1:3}$ , variância da interação genótipo x local, variância ambiental e coeficiente de herdabilidade entre médias de progênies  $F_{1:3}$  para o caráter PROD apresentaram amplitudes satisfatórias, o que infere boas precisões das estimativas. Com coeficiente de herdabilidade de 42,51% e diferencial de seleção de 175,21 kg ha<sup>-1</sup>, a estimativa de resposta à seleção obtida foi de 2,80% para PROD. A magnitude desta estimativa foi considerada satisfatória, uma vez que a seleção realizada foi conservadora e estratificada por cruzamento para evitar a ocorrência de deriva genética. No entanto, para os demais caracteres, o tipo de seleção aplicada não possibilitou obter diferenciais de seleção.

<sup>1</sup>Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista Capes-Reuni, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, odilon.agro@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, colombari@cnpaf.embrapa.br

## **Estoque de carbono em latossolo cultivado com cana-de-açúcar em sistema orgânico no município de Goianésia, GO**

*Lurdineide de Araújo Barbosa<sup>1</sup>, Beata Emöke Madari<sup>2</sup>, Paulo Marçal Fernandes<sup>3</sup>, Bruno José Rodrigues Alves<sup>4</sup>, Giselli Lacerda Camilo<sup>5</sup>, Marcio Ricardo da Silva<sup>6</sup>*

O papel essencial da matéria orgânica explica o crescente empenho pela identificação de sistemas de uso e manejo que melhorem o estoque de carbono orgânico em solos tropicais. No sistema de cultivo orgânico, há que se desenvolver e aplicar soluções criativas para minimizar o uso de insumos industrializados, elevar ao máximo o uso de recursos naturais e aperfeiçoar o uso dos recursos socioeconômicos disponíveis dentro do próprio sistema de produção, tendo como finalidade a sustentabilidade econômica e ecológica e a minimização de energia não renovável. No sistema de cultivo orgânico, os resíduos resultantes do processamento industrial do açúcar e do álcool, tais como a vinhaça e a torta de filtro, são reutilizados na adubação da cana-de-açúcar. O objetivo deste estudo foi analisar a acumulação de carbono em solos cultivados com cana-de-açúcar sob manejo orgânico. O trabalho foi realizado em um Latossolo Vermelho, no município de Goianésia, GO. Uma cronossequência foi analisada em áreas cultivadas com cana, há zero, dois e dez anos sob manejo orgânico (Org 0, Org 2 e Org 10 respectivamente) adubada à base de vinhaça e torta de filtro. Uma área de cerrado nativo (CN) foi amostrada como referência. Neste estudo o tempo zero é representado por uma área há dez anos sob o sistema de manejo convencional, adubado com NPK, sem aplicação de vinhaça. As amostras de solos foram coletadas nas camadas: 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm de profundidade. A área com maior tempo de adoção do sistema de manejo orgânico, dez anos, apresentou o maior estoque de carbono entre as áreas cultivadas com cana e foi semelhante ao CN. Isto se deve ao reaproveitamento dos resíduos resultantes do processamento do açúcar e do álcool, usados como adubação orgânica. O menor estoque de carbono foi observado na área sob o sistema de manejo convencional.

<sup>1</sup>Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Solo e Água, Universidade Federal de Goiás - UFG, Bolsista CNPq, Goiânia, GO

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, madari@cnepaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Prof. Escola de Agronomia da UFG, Goiânia-GO, pmarta@terra.com.br

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, bruno@cnepab.embrapa.br

<sup>5</sup>Estudante de Graduação em Agronomia da UFG, Goiânia, GO, gisa.gyn@hotmail.com

<sup>6</sup>Estudante de Graduação em Agronomia, Faculdade Evangélica de Goianésia - UniEVANGÉLICA, Goianésia, GO.

## Estudo da viabilidade de isolados de *Sarocladium oryzae* e *Magnaporthe oryzae* oriundos da Coleção de Fitopatogenos da Embrapa Arroz e Feijão

Maythsulene I. de S. Oliveira<sup>1</sup>, Adriane Wendland<sup>2</sup>, Marcio Vinicius C. B. Côrtes<sup>3</sup>, Valácia L. da Silva-Lobo<sup>4</sup>, Marta Cristina C. de Filippi<sup>5</sup>, Marcela S. Magalhães<sup>6</sup>

O Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Arroz e Feijão abriga uma extensa e valiosa coleção de microrganismos fitopatogênicos ao arroz e ao feijão. Dentre os patógenos de arroz, encontram-se as espécies: *Sarocladium oryzae* (*So*), agente causal da podridão da bainha e *Magnaporthe oryzae* (*Pyricularia oryzae*) (*Py*), agente causal da brusone. Ambas as doenças possuem alto potencial para causar perdas na produtividade, sendo a segunda a mais relevante. O presente trabalho objetivou avaliar a viabilidade dos isolados de *So* armazenados ao longo de quatro anos e isolados de *Py* armazenados a mais de três décadas em métodos específicos de conservação. Para o estudo da viabilidade foi utilizado meio de cultura BDA. Foram colocados quatro fragmentos de papel filtro com diâmetro de 0,25 cm<sup>2</sup> de cada isolado nas placas de Petri contendo o meio de cultura e incubados a 25 °C. A avaliação de crescimento dos isolados foi efetuada no quinto dia após a repicagem. Foram considerados satisfatórios os isolados que apresentaram no mínimo o crescimento de duas colônias puras. Dos trinta e oito isolados de *So* presentes na coleção, aproximadamente 71% foram recuperados com sucesso. Dentre os mais de dez mil isolados de *Py*, foram testados até o presente momento 1071 isolados e destes 55% apresentaram resultados satisfatórios, 26% não cresceram e 19% foram perdidos. Os isolados que não cresceram serão testados novamente.

<sup>1</sup> Graduada em Biologia, Bolsista DTI/CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, maythsulene@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, adrianew@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup> Mestre em Bioquímica, Analista da Embrapa arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, marciov@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Doutora em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, valacia@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup> Doutora. em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão Santo Antônio de Goiás, cristina@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup> Graduada em Agronomia, Uni-ANHANGUERA, Goiânia, GO, msmagalhaes@hotmail.com

## Fungos habitantes do solo em área de integração lavoura-pecuária

Lidianne Lemes da Silva<sup>1</sup>, Elder Tadeu Barbosa<sup>2</sup>, Fernanda Yoshida<sup>3</sup>, Murillo Lobo Junior<sup>4</sup>

As interações microbianas em alguns solos podem naturalmente prevenir o estabelecimento de patógenos ou inibir suas atividades patogênicas. A supressão de patógenos habitantes do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) é creditada ao manejo de espécies de *Brachiaria* spp. que, junto ao aporte de matéria orgânica no solo, melhoria das condições físicas e a formação de palhada, estimulam o desenvolvimento de fungos e bactérias endêmicas e que reduzem a densidade de inóculo dos patógenos. O objetivo deste trabalho foi estimar as populações dos fungos habitantes do solo *Fusarium solani*, *F. oxysporum* e *Trichoderma* spp. O experimento foi conduzido em campo experimental da Embrapa Arroz e Feijão, na safra 2011/2012. A área havia sido manejada por dez anos consecutivos no sistema ILP, em rotações envolvendo *Brachiaria brizantha*, feijão comum, soja, arroz de terras altas e o consórcio de *B. brizantha* + milho, conhecido como Sistema Santa Fé. Também foram incluídos nesta análise amostras de solo da mata vizinha e uma pastagem degradada, vizinhas ao experimento. Foram utilizados os métodos de diluição e plaqueamento em meios semi-seletivos para quantificar as populações dos fungos. Os resultados foram pareados e submetidos à análise de variância, para se verificar os efeitos das diferentes rotações de cultura e as relações entre populações dos diferentes fungos. Todas as variáveis foram afetadas pela rotação de culturas. Conforme agrupamento pelo teste de Scott-Knott (5%), parcelas cultivadas com soja apresentaram maiores populações de *F. solani*, seguida pelo cultivo de arroz de terras altas, enquanto que áreas com pastagem e mata apresentaram as menores populações deste patógeno. A leguminosa também apresentou altos níveis de *F. oxysporum* e baixa população de *Trichoderma*, apesar da separação de médias para estes fungos não ser clara em comparação com outros tratamentos, a julgar somente pelas culturas conduzidas nesta safra. Os resultados serão comparados com os obtidos em anos anteriores, para se ter uma melhor visão de como as diferentes rotações dentro da ILP influenciam em médio prazo as populações de *Fusarium* spp. e de *Trichoderma* spp.

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, bolsista CNPQ DTI-2, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, lidiannelemes@gmail.com

<sup>2</sup>Farmacêutico, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, elder@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Mestranda do PPGA/Fitossanidade da UFG, bolsista CAPES na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, fernandayoshida@gmail.com

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, murillo@cnpaf.embrapa.br



## Genética populacional de *Gossypium mustelinum* presentes no Rio de Contas, Bahia, Brasil

Ivandilson Pessoa Pinto de Menezes<sup>1</sup>, Lucia Vieira Hoffmann<sup>2</sup>, Fernanda Amato Gaiotto<sup>3</sup>, Ana Yamaguishi Ciampi<sup>4</sup>, Paulo Augusto Vianna Barroso<sup>5</sup>

*Gossypium mustelinum* é uma espécie de algodoeiro arbustivo nativo do Brasil e endêmica da região nordeste, com populações naturais ocorrendo, principalmente, no semiárido do Estado da Bahia. A alteração do habitat natural desta espécie causado por ações antrópicas tem comprometido a existência *in situ* de várias populações naturais. Com isso, o conhecimento do modo de ocorrência *in situ* e da composição genética das populações auxiliarão em definir efetivas medidas de conservação. Objetivou-se com este trabalho diagnosticar o modo de manutenção *in situ* e analisar a diversidade genética, por meio de marcadores de microssatélites, de populações de *G. mustelinum* presentes na bacia do rio de Contas da Bahia, Brasil. Uma amostra de 205 plantas de *G. mustelinum* distribuída e coletada ao longo do leito do rio de Jacaré, Riacho Quixaba, Riacho Serra Azul e Riacho Riachão foram genotipadas. Em geral, verificou-se que todas as populações de *G. mustelinum* estavam com a manutenção *in situ* comprometida, principalmente devido ao desmatamento de mata ciliar e herbivoria de animais. A diversidade genética total de *G. mustelinum* foi expressiva ( $H_E = 0.489$ ), altamente estruturada ( $F_{ST} = 0.534$ ) e organizada em genótipos homozigotos ( $f = 0.873$ ). A alta endogamia encontrada corrobora com a predominância de cruzamentos por autofertilização e geitonogamia ( $t_m = 0.234$ ). O padrão de agrupamento dos algodoeiros tendeu a formar grupos que coincidiram com os locais de coleta, isto é, dentro das subpopulações, depois dentro das populações e, por fim, entre populações mais próximas. A diversidade genética encontrada tende a ser perdida nas condições atuais e, portanto, medidas de conservação devem ser realizadas.

<sup>1</sup>Estudante de Pós Graduação de Genética e Biologia Molecular, bolsista CAPES UESC, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ivppmbio@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Microbiologia Agrícola, pesquisador da Embrapa Algodão, Oswaldo Cruz, PB, hoff@cnpa.embrapa.br

<sup>3</sup>Bióloga, PhD em Agronomia, Professora e pesquisadora da UESC, gaiotto@uesc.br

<sup>4</sup>Bióloga, Ph.D. em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

<sup>5</sup>Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão, Oswaldo Cruz, PB, pbarroso@cnpa.embrapa.br

## Impactos da precipitação mensal sobre a severidade da mancha angular e a produtividade do feijoeiro comum

*Fernanda Yoshida<sup>1</sup>, Adriane Wendland<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>2</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>2</sup>, Ângela de Fátima Barbosa Abreu<sup>2</sup>, Antônio Joaquim Braga Pereira Braz<sup>3</sup>, Antônio Félix da Costa<sup>4</sup>, Murillo Lobo Junior<sup>2</sup>*

A mancha angular (*Pseudocercospora griseola* (Sacc.) Crous & U. Braun) afeta as cultivares suscetíveis do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) sob temperaturas de 10°C a 30°C. O período de molhamento foliar necessário à infecção é facilmente encontrado nas safras “das águas” e “da seca” das principais regiões produtoras da cultura, mas não há estimativas regionais dos impactos da doença sobre a produtividade, nem modelos de previsão da mancha angular relacionados às variáveis climáticas. Conseqüentemente, o objetivo deste estudo foi estimar perdas de rendimento causadas pela mancha angular, e os impactos da precipitação mensal sobre a doença e a produtividade no feijoeiro comum. A severidade da doença foi estimada em ensaios de VCU com as cultivares BRS Grafite e BRS Requite, na estação chuvosa (outubro-janeiro) e também na estação seca (fevereiro-abril) em 15 cidades de sete estados brasileiros, durante os anos de 2007 e 2008. As avaliações da doença ocorreram na fase reprodutiva da cultura de acordo com uma escala de 1 a 9, e o rendimento de cada parcela foi estimado após colheita manual e ajuste da umidade das sementes em 15%. Os dados de precipitação mensal em cada local foram obtidos das estações meteorológicas da Agência Nacional das Águas mais próximas, e pareados com a severidade da doença e a produtividade. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão com o programa SAS 9.1, com os procedimentos glm e reg. As perdas de produtividade foram estimadas em torno de 600 kg ha<sup>-1</sup> para cada 10% de severidade da mancha angular, sendo maiores na estação seca, e não diferiram entre as cultivares, independentemente da localização da cultura. A produtividade e a severidade da mancha angular foram inversamente proporcionais. Em ambas as cultivares, a produtividade foi proporcional ao volume de chuvas nos primeiros 30 dias, mas esta relação foi invertida no segundo e no terceiro mês após o plantio. Estes resultados demonstram a influência das chuvas no risco climático à doença, e podem ser utilizados em modelos de previsão da mancha angular do feijoeiro comum.

<sup>1</sup>Mestrando do PPGA/Fitossanidade da UFG, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, fernandayoshida@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup>Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO

<sup>4</sup>Instituto Agronômico de Pernambuco, Av. General San Martin 1371, Bongi, Recife, PE, 50761-000

## Influência da densidade de cultivo de *Brachiaria ruziziensis* sobre a germinação de apotécios de *Sclerotinia sclerotiorum*

Ederson Antonio Cividri<sup>1</sup>, Cláudia Adriana Görgen<sup>2</sup>, Marcos Gomes da Cunha<sup>3</sup>, Vilmar Antonio Ragagnin<sup>4</sup>, Murillo Lobo Junior<sup>5</sup>

*Sclerotinia sclerotiorum* é o agente causal do mofo branco em mais de 400 espécies hospedeiras e sobrevive no solo por vários anos por meio de estruturas de resistência (escleródios), e que dificilmente são afetados por fungicidas ou por algumas práticas culturais. Estas estruturas tendem a se esgotar após sua germinação e, desta forma, este trabalho teve como objetivo de verificar o efeito da espécie não-hospedeira *Brachiaria ruziziensis* cultivada sob diferentes densidades na germinação carpogênica de escleródios. Foi conduzido um experimento de 2008 a 2010 em Jataí (GO), em latossolo vermelho-escuro com 66% de argila, 23% de silte e 11% de areia, a 889 m de altitude. No local, avaliou-se a germinação de escleródios e produção de apotécios sob o dossel da braquiária, cultivada para formação de palhada e posterior plantio de soja 'TMG-123 RR'. O delineamento em DBC no esquema em parcelas divididas com quatro repetições teve suas parcelas de 10,5 x 5,4m compostas por pousio ou *B. ruziziensis*, semeada com 150, 300, 450 ou 600 pontos de valor cultural (PVC). Nas subparcelas, foram aplicadas doses de *Trichoderma harzianum* (0; 0,5 + 0,5; 1,0; 1,0 + 1,0 L ha<sup>-1</sup> de suspensão com 2 x 10<sup>9</sup> conídios L<sup>-1</sup>). Após dessecação e estimativa da massa seca da braquiária, os resultados foram submetidos à análise de variância ( $p < 0,05$ ) e de regressão linear. Verificou-se relação proporcional entre o número de escleródios germinados e PVCs, conforme modelos quadráticos com  $R^2 = 0,98$ ; 0,60 e 0,87 para 2008, 2009 e 2010. A formação de apotécios foi afetada pelos diferentes PVCs somente para os anos de 2008 ( $R^2 = 0,98$ ) e 2010 ( $R^2 = 0,83$ ). A relação entre MS e PVCs foi ajustada por modelos lineares simples em 2008, 2009 e 2010, respectivamente, com  $R^2 = 0,95$ ; 0,93 e 0,99. Não houve efeito das doses de *T. harzianum*. A área possuía inicialmente, uma média de 74,36 escleródios m<sup>-2</sup> (outubro/2007) e no final do experimento possuía em média 0,97 escleródios m<sup>-2</sup> (maio/2011). Desta forma, demonstrou-se que o cultivo de *B. ruziziensis* auxilia na desinfestação de solos com *S. sclerotiorum*, reduzindo-se os riscos de mofo branco sobre a soja plantada a seguir.

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutorando do PPGA - UFG Goiânia, GO, civardi.eac@gmail.com

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Mestre, Bolsista Embrapa Cerrados, claudiadianagorgen@gmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor da UFG e PPGA, Goiânia, GO, mgcagro@gmail.com

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor da UFG Jataí, GO, vilmar.ragagnin@gmail.com

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, murillo@cnpaf.embrapa.br

## Mapeamento associativo para tolerância à seca em arroz por marcadores SNPs em alta densidade

*Gabriel Feresin Pantalão<sup>1</sup>, Tereza Cristina de Oliveira Borba<sup>2</sup>, Marcelo Gonçalves Narciso<sup>3</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>4</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>5</sup>, Claudio Brondani<sup>6</sup>*

A seca é um fator ambiental que limita a produção das culturas. O conhecimento de fatores envolvidos na tolerância à seca e das respostas das plantas a este estresse fornecem subsídios aos programas de melhoramento para o desenvolvimento de cultivares tolerantes. O mapeamento associativo, ou análise de associação, tem sido aplicado com sucesso em plantas, sendo utilizado na identificação de genes associados a caracteres de importância econômica e posterior implementação de seleção assistida por marcadores (SAM). Tecnologias de sequenciamento de segunda geração (NGS) têm sido recentemente utilizadas em projetos de sequenciamento e resequenciamento para identificar, validar e avaliar um grande número de SNPs e auxiliar análises de associação. Dentre os métodos desenvolvidos para a descoberta de marcadores moleculares e genotipagem de alta performance encontra-se a abordagem de genotipagem por sequenciamento (GBS). Esse trabalho objetivou detectar, via GBS, o polimorfismo de marcadores SNPs em 95 acessos componentes da CNAE (Coleção Nuclear de Arroz da Embrapa). Após a filtragem dos dados brutos de acordo com parâmetros de stringência pré-definidos, foram contabilizados 297.576 SNPs distribuídos ao longo dos 12 cromossomos do arroz. As informações moleculares serão integradas aos dados fenotípicos derivados do experimento de avaliação de seca, conduzido por dois anos consecutivos em Porangatu (GO), para possibilitar a análise de mapeamento associativo, e com isso, detectar marcadores SNPs relacionados à tolerância à seca e oportunizar o desenvolvimento de um conjunto de marcadores úteis para a seleção assistida para esse caráter.

<sup>1</sup>Estudante de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista CAPES na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gabrielferesin@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheira de Alimentos, Dra. em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, tereza@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro Eletrônico, Dr. em Computação Aplicada, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, narciso@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Bióloga, Dra. em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rosanavb@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. em Biologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. em Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, brondani@cnpaf.embrapa.br

## Método de Seleção de bactérias antagonistas a *Sclerotinia sclerotiorum*

Priscila Ferreira dos Santos<sup>1</sup>, Ederson Antonio Cívadi<sup>2</sup>,  
Karla Guedes Gomes<sup>3</sup>, Murillo Lobo Junior<sup>4</sup>

O controle biológico de doenças de plantas pode ser conseguido através da introdução de microrganismos com capacidade antagonista a fitopatógenos. Há várias formas de se selecionar antagonistas, incluindo utilizar como isca as estruturas de resistência de patógenos habitantes do solo, como os escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*. O objetivo deste trabalho foi obter e avaliar o efeito de bactérias isoladas de escleródios como agentes antagonistas no crescimento micelial de *S. sclerotiorum*. O experimento foi desenvolvido a partir da coleta de escleródios do patógeno nos municípios de Jataí (GO) e Planaltina (DF), em áreas cultivadas respectivamente com soja após *Brachiaria ruziziensis*, e trigo. Posteriormente, essas bactérias foram isoladas no laboratório de Fitopatologia da Embrapa Arroz e Feijão, e armazenadas em água estéril a 4°C até montagem dos testes de antagonismo. Este foi conduzido no delineamento experimental inteiramente casualizado, com 39 isolados bacterianos inicialmente identificados como *Bacillus* spp. e *Pseudomonas* spp., e recuperados em meio KingB + cycloheximida. Também foi utilizado um isolado de *S. sclerotiorum* (SS1370) cultivado em meio BDA. O antagonismo foi avaliado em placas de Petri contendo meio BDA, com um disco de 5 mm com micélio do fitopatógeno no seu centro. Os isolados de bactérias foram adicionados com auxílio de uma alça de níquel-cromo formando um quadrado ao redor do patógeno. Os tratamentos incluíram uma testemunha e foram incubados a 20°C com fotoperíodo de 12 horas. Após 72 horas de incubação, foram feitas medições do diâmetro das colônias de *S. sclerotiorum*. Dos 39 isolados testados, nove foram capazes de conter o crescimento do patógeno, que não passou dos limites das colônias das bactérias identificadas como PF 62/2, PF 62/3, BRS 254/1, IV 11A, IV 9A, IV 10C, III 4A, Brilh. 7 e Aliança 5. Estas se revelaram as mais promissoras para o controle biológico de *S. sclerotiorum*. Em comparação com fungos, bactérias podem ser multiplicadas com maior facilidade por meio de fermentação líquida, o que confere vantagens ao seu uso no caso de multiplicação em larga escala. A eficiência desses isolados será testada posteriormente em ensaios de campo, para se confirmar seu potencial como agente de controle biológico.

<sup>1</sup>Mestranda do PPGA/Fitossanidade da UFG, bolsista CAPES na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscilaagro@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Doutorando do PPGA/Produção Vegetal da UFG, Goiânia, GO, eaccivardi@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, aluna de biologia do Centro Universitário de Goiás Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, karlaguedes@hotmail.com

<sup>4</sup>Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, murillo@cnpaf.embrapa.br

## Metodologia de inoculação de *Sclerotinia sclerotiorum* em feijão comum com flores e ascósporos

Alaerson Maia Geraldine<sup>1</sup>, Murillo Lobo Junior<sup>2</sup>

O mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary) inicia-se nas lavouras de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) com a deposição de ascósporos nas flores que, em seguida, caem sobre folhas ou hastes possibilitando a infecção das plantas. A reprodução deste fato em condições controladas por métodos verossímeis à realidade do campo é requisito essencial para estudos epidemiológicos e de resistência à doença. Desta forma, este trabalho objetivou selecionar uma metodologia para inoculação do feijoeiro comum com *S. sclerotiorum* em condições controladas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. Cada parcela foi constituída por uma caixa gerbox com papel mata borrão umedecido e um folíolo de feijão 'Pérola' no estádio R<sub>2</sub>. A inoculação de cada folíolo foi feita com diferentes metodologias envolvendo discos de 5 mm de meio de cultura BDA com micélio dispostos no centro dos folíolos; flores inoculadas com suspensão ascósporos de *S. sclerotiorum* colocadas nos centros dos folíolos, e 1 mL de suspensão de ascósporos pulverizada diretamente nos folíolos. Os ascósporos foram obtidos a partir da maceração de apotécios germinados em laboratório em água destilada autoclavada e posterior calibração da suspensão em câmara de Neubauer a  $1,6 \times 10^6$  ascósporos mL<sup>-1</sup>. Como testemunhas, foram utilizadas flores e discos de BDA sem o patógeno, além de pulverização de água estéril. Após incubação a 20° C  $\pm$  1, estimou-se porcentagem da área foliar lesionada pelo patógeno, com auxílio do software Quant. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Scott-Knott (5%), com o programa Sasm-Agri. As testemunhas não apresentaram lesões. Verificou-se a maior porcentagem de área lesionada (88%) no tratamento disco de BDA com micélio, seguido pela inoculação com flores infectadas por *S. sclerotiorum*, provavelmente pelo fato do primeiro já apresentar o micélio apto para degradar a parede celular das plantas. Já os ascósporos precisaram germinar e colonizar as flores para posterior colonização dos folíolos. Por simular as condições naturais de infecção, o método de inoculação com flores infectadas por ascósporos é recomendado para o *screening* de genótipos de feijão comum, e também pode ser utilizado em estudos epidemiológicos envolvendo o mofo branco.

<sup>1</sup>Mestrando do PPGA/Fitossanidade pela UFG, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alaersonmaia@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutor em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, murillo@cnpaf.embrapa.br

## Modelos de sobrevivência de *Trichoderma* spp. e sua relação com fatores físico-químicos de diferentes solos

*Alaerson Maia Geraldine<sup>1</sup>, Lidianne Lemes da Silva<sup>2</sup>,  
Fernanda Yoshida<sup>1</sup>, Elder Tadeu Barbosa<sup>3</sup>, Lara de Almeida  
Cunha<sup>4</sup>, Priscila Ferreira dos Santos<sup>1</sup>, Ederson Antonio  
Civardi<sup>1</sup>, Murillo Lobo Junior<sup>5</sup>*

Fatores físicos, químicos, ambientais e biológicos afetam os microrganismos do solo, mas não há estimativas que demonstrem esses efeitos sobre agentes de controle biológico. Este trabalho objetivou avaliar a sobrevivência de *Trichoderma* em solos de diferentes texturas, e verificar as correlações entre o antagonista e variáveis físico-químicas. O experimento foi conduzido sob DIC em fatorial 4x3 com cinco repetições. Foram utilizados três solos provenientes de Jataí (GO), classificados como muito argiloso, argilo arenoso e franco arenoso. Cada parcela foi constituída de uma embalagem plástica (12 cm x 22 cm) contendo 300g de solo com umidade ajustada a 100% da capacidade de campo. Suspensões equivalentes a  $2,0 \times 10^{12}$  conídios ha-1 dos isolados 468/2 (*T. tormentosum*), 34T/1 e 08/05 (*T. asperellum*) foram aplicadas nas parcelas com um pulverizador manual, utilizando-se água estéril como testemunha. Foi avaliada a população de *Trichoderma* spp. Logo antes da aplicação dos tratamentos e, posteriormente, a cada sete dias durante cinco semanas. Amostras de 10g de solo de cada parcela foram agitadas a 120 rpm durante 40 minutos, diluídas a  $10^{-3}$  e plaqueadas em meio de Martin. As contagens de UFCs foram realizadas após 96 horas de incubação a 25°C no escuro. A partir destes resultados, foram geradas regressões lineares e correlações a 5%. A sobrevivência dos isolados foi explicada por modelos lineares cúbicos e correlacionada negativamente ao pH e à matéria orgânica. Diferentes correlações foram observadas com K, Ca, Cu, Zn e Mn e os três isolados de *Trichoderma* spp. Foi possível observar interações entre a sobrevivência dos isolados e os tipos de solo ( $p < 0,01$ ), em função do seu teor de argila. As melhores regressões foram determinadas com o isolado 08/05 nos solos de textura argilo arenosa ( $R^2 = 0,76$ ) e muito argilosa ( $R^2 = 0,68$ ). Portanto, demonstrou-se que a sobrevivência de *Trichoderma* spp. em diferentes solos é afetada por fatores químicos e físicos, de modo que o desempenho desses agentes de controle biológico pode variar nesses ambientes distintos.

<sup>1</sup>Bolsista do PPGA/Fitossanidade da UFG, Goiânia, GO, alaersonmaia@hotmail.com; fernandayoshida@gmail.com; priscilaagro@yahoo.com.br; civardi.eac@gmail.com

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, bolsista CNPQ DTI-2, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, lidiannelemes@gmail.com

<sup>3</sup>Farmacêutico, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, elder@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, laradialmeida@hotmail.com

<sup>5</sup>Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, murillo@cnpaf.embrapa.br

## Obtenção e caracterização de isolados de rizóbio capturados por genótipos silvestres de feijoeiro

*Fernanda Bueno Sampaio<sup>1</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>, Eliana Paula Fernandes<sup>3</sup>, Juliana Pires Abbadia<sup>4</sup>, Rafael Lopes Esteves<sup>5</sup>, Marcílio José de Oliveira Júnior<sup>5</sup>, Gustavo Hernane C. Oliveira<sup>5</sup>*

A fixação biológica de Nitrogênio (FBN) é um processo essencial para transformar o  $N_2$  na forma inorgânica combinada  $NH_3$ , através de uma reação de redução que é realizada por microrganismos que contêm a enzima nitrogenase e são conhecidos como fixadores de  $N_2$  ou diazotróficos. O objetivo deste trabalho foi obter e caracterizar morfológicamente isolados de rizóbio capturados por genótipos silvestres de feijoeiro em casa-de-vegetação, em solos oriundos dos Estados de Goiás, Minas Gerais e Paraná. O cultivo das plantas-isca foi realizado em casa de vegetação, em vasos de 3L preenchidos com solo coletado das cidades de Jussara, Nova Veneza, Unaí, Uberlândia, Araucária e Prudentópolis. A obtenção dos isolados foi feita de acordo com a metodologia descrita por Hungria (1994). A caracterização dos isolados foi realizada com base em: mudança de pH do meio, diâmetro, aparência, borda, forma, elevação e cor das colônias; e transparência, superfície, quantidade, elasticidade e consistência do muco da massa de células. A partir dos dados morfológicos foram construídas matrizes de similaridade e os isolados foram agrupados pelo método UPGMA. Foram obtidos um total de 121, 192 e 164 isolados dos solos de Goiás, Minas Gerais e Paraná, respectivamente. Dos isolados obtidos de Goiás, 33% agruparam com a estirpe referência BR266 e 23% agruparam com as estirpes BR281, BR351 e R82, enquanto que os isolados obtidos de Minas Gerais formaram dois grandes grupos. A referência R82 formou um grupo com 7% dos isolados, as referências BR281 e BR351 agruparam-se com 6% do total e a BR266 agrupou com 25% dos isolados. Os isolados obtidos do Paraná também formaram dois grupos. As referências BR281, BR351 e R82 agruparam com 3%, 14% e 1% dos isolados, respectivamente, e no segundo grupo, a referência BR 266, agrupou com 11% dos isolados.

<sup>1</sup>Estudante de Mestrado em Agronomia na UFG, bolsista do CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, bueno\_fernanda@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, enderson@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheira agrônoma, Doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, elianafernandesufg@gmail.com

<sup>4</sup>Estudante de Graduação em Ecologia e Análise Ambiental, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, juliana\_abbadia@hotmail.com

<sup>5</sup>Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, agroesteves@hotmail.com; junior\_gvm@hotmail.com; gustavohernane91@hotmail.com



## Padronização do preparo de amostras de feijão cozido para teste de dureza instrumental

Beatriz dos Santos Siqueira<sup>1</sup>, Kátia Flávia Fernandes<sup>2</sup>,  
Priscila Zaczuk Bassinello<sup>3</sup>

Sabe-se que o menor tempo de cozimento do feijão é um importante fator de qualidade associada à maciez do grão que, por sua vez, está ligada à idade do produto armazenado. Uma das formas de se determinar o grau de endurecimento em feijão é a análise da dureza por teste sensorial ou instrumental. Contudo, o procedimento de preparo de amostras para esse tipo de análise tem sido bastante divergente na literatura, dificultando comparação de resultados. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi verificar qual o melhor método de cocção de feijão, de forma que os grãos se tornassem cozidos e permitisse a distinção entre amostras recém-colhidas e envelhecidas (*hard-to-cook*). Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Grãos e Subprodutos da Embrapa Arroz e Feijão. Utilizaram-se duas amostras de feijão carioca (cultivar Pérola) cultivadas em Santo Antônio de Goiás, uma recém-colhida (safra out/2011) e outra armazenada por sete meses sob condições ambientes (safra jul/2011). Para cada teste, 50 grãos foram embebidos em 100 mL de água destilada por 18 h à temperatura ambiente e submetidos a diferentes métodos de cocção: (a) em Cozedor de Mattson; (b) em placa de aquecimento adotando-se o tempo de cocção definido no cozedor de Mattson e também com tempos de 30, 45 e 60 min.; (c) em estufa a 105°C/2 h e, (d) em autoclave (115°C/20 min., 110°C/15 min. e 105°C/10 min.). Após cozimento, os grãos foram submetidos à análise de dureza em texturômetro TA XTplus Texture Analyser, utilizando-se *probe* de 2 mm, velocidade do teste de 1 mm/s e compressão a 90%. Observou-se que tempo e forma de cocção são críticos na preparação da amostra. Os métodos de cocção em estufa e no cozedor de Mattson não foram adequados para cozinhar todos os grãos suficiente e uniformemente, gerando durezas acima de 4 N. As cocções em chapa elétrica e autoclave foram as mais eficientes para cozinhar os grãos e distinguir dureza de grãos recém-colhidos e grãos envelhecidos. A condição mais adequada de preparo de amostras foi a cocção em autoclave a 110°C/15 min. e poderá ser um ponto de partida para a definição de uma escala de dureza instrumental na classificação da qualidade culinária de diferentes amostras de feijão.

<sup>1</sup>Estudante de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beatrizsiqueira7@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Farmacêutica, Doutora em Química, professora do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, katia@icb.ufg.br

<sup>3</sup>Engenheira agrônoma, Doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

## Perda de N-NH<sub>3</sub> do solo oriundo de diferentes fontes nitrogenadas em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) irrigado

*Rubia Santos Corrêa<sup>1</sup>, Glaucilene Duarte Carvalho<sup>2</sup>, Béata Emöke Madari<sup>3</sup>, Márcia Thaís de Melo Carvalho<sup>4</sup>, Wesley Gabriel Oliveira Leal<sup>5</sup>*

A perda de nitrogênio (N) por volatilização de amônia (NH<sub>3</sub>) é um processo que contribui para a baixa eficiência de uso de adubos nitrogenados e são relevantes para o impacto ambiental de sistemas agrícolas. Visando a quantificação de N perdido por volatilização. Com o intuito de calcular os fatores de emissão de NH<sub>3</sub>, o presente experimento está sendo desenvolvido na fazenda Capivara, Pivô 2, Quadrante 3, na Embrapa Arroz e Feijão, ano de avaliação 2011-2012, planta de teste feijão comum cv. Pérola. Tratamentos: nitrato de amônia, ureia, ureia + polímero, super N, sulfato de amônia, e testemunha (sem N). Vinte (20) kg de N ha<sup>-1</sup> e 80 kg de N ha<sup>-1</sup> foram aplicados no plantio e na cobertura, respectivamente. O NH<sub>3</sub> foi capturado, em campo, com uma câmara coletora semiaberta, 0,008 m<sup>2</sup> (SALE; Araújo et al., 2009\*). Os maiores fluxos de NH<sub>3</sub> ocorreram entre o primeiro e o terceiro dia após a adubação de plantio e um dia após a adubação de cobertura. As emissões totais (mg m<sup>-2</sup>) e respectivos fatores de emissão (sem dimensão) de N-NH<sub>3</sub>, em 69 dias, foram NH<sub>3</sub>: ureia + polímero: 1.171,91 e 9,46%; ureia: 1.073,10 e 8,16 %; Super N: 955,50 e 7,73%; nitrato de amônio: 331,72 e 1,02%; sulfato de amônia: 327,28 e 0,97%; e testemunha: 267,81. Os adubos que apresentaram a menor perda, e consequentemente tiveram o menor fator de emissão foram o nitrato de amônio e sulfato de amônia.

\*ARAÚJO, E. S. et al. Calibração da câmara semiaberta estática para quantificação de amônia volatilizada do solo. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.44, n.7, p.796-776, jul. 2009.

<sup>1</sup>Estudante de Mestrado em Agronomia, bolsista CAPES na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rubiascorreagyn@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Doutorado em Agronomia, bolsista CNPq, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, glaucilene\_agro@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Engenheira agrônoma, Ph.D. em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, madari@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheira agrônoma, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marcia@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, wesley@cnpaf.embrapa.br

## **Polimorfismo de marcadores SNPs e SSRs em plataformas automatizadas de genotipagem para o arroz**

*Cristyene Gonçalves Benicio<sup>1</sup>, Tereza Cristina de Oliveira Borba<sup>2</sup>, Luíce Gomes<sup>3</sup>, Claudio Brondani<sup>4</sup>*

A irrigação agrícola consome cerca de 70% da água potável do planeta, e a restrição dos recursos hídricos é uma realidade. Estratégias que visem o aumento da tolerância ao déficit hídrico passaram a ser priorizadas dentro de programas de melhoramento de arroz. A análise por marcadores moleculares fornecem medidas precisas da variabilidade genética existente entre genótipos de arroz e orientam a utilização destes nos programas de melhoramento. O uso das informações de marcadores ligados na busca por QTLs (Quantitative Trait Loci) em características relacionadas a caracteres de interesse é de fundamental importância para o auxílio no desenvolvimento de cultivares melhoradas. Este trabalho teve como objetivo avaliar e comparar o polimorfismo de um conjunto de marcadores microssátelites (SSRs) e SNPs desenvolvidos para o arroz visando o mapeamento de QTLs relacionados ao déficit hídrico. Os parentais Douradão (tolerante) e Primavera (cultivar suscetível) de uma população segregante composta por 224 famílias F4:7 foram avaliados por 86 SSRs fluorescentes e 1920 SNPs desenvolvidos para a plataforma BeadXpress, ambos detectados por sistemas automatizados, o que confere rapidez e precisão na genotipagem. Dentre os 86 SSRs 6 (7%) não amplificaram para ambos os parentais e 41 (51%) foram polimórficos. Dentre os 1920 SNPs, 448 (23%) não amplificaram para ambos parentais e 46 (4%) foram polimórficos. Apesar do número elevado de marcadores SNPs avaliado, o baixo polimorfismo detectado indica que devem ser desenvolvidos marcadores mais específicos através de uma análise prévia dos genitores via re-sequenciamento, como a análise de GBS (Genotyping by Sequencing). Os marcadores SSR apresentaram nível razoável de polimorfismo, e sua utilização continua sendo útil, sobretudo como locos-âncora para a co-localização de QTLs envolvendo diferentes populações de mapeamento.

<sup>1</sup>Bióloga, estudante de mestrado, biotecnologia, cristyene@gmail.com

<sup>2</sup>Engenheira de alimentos, pesquisador, biotecnologia, tereza@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheira agrônoma, estudante de pós doutorado, biotecnologia, luice@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheiro agrônomo, pesquisador, biotecnologia, brondani@cnpaf.embrapa.br

## Potencial genético de famílias de feijoeiro-comum obtidas por diferentes métodos de melhoramento

*Vilmar de Araújo Pontes Júnior<sup>1</sup>, Patrícia Guimarães Santos Melo<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>3</sup>, Priscila Zaczuk Bassinello<sup>4</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>5</sup>*

Devido à importância do teor de fibra na alimentação humana, por exercer efeito benéfico na saúde, o programa de melhoramento genético do feijoeiro-comum da Embrapa pretende agregar às cultivares maiores teores desse componente. O objetivo do trabalho foi comparar o potencial genético de famílias obtidas por diferentes métodos de melhoramento para teor de fibra bruta em feijoeiro-comum. As famílias foram conduzidas por três métodos: *bulk*, *bulk* dentro de famílias F<sub>2</sub> e SSD (Descendente de uma única semente) até a geração F<sub>7</sub>. Posteriormente, foram selecionadas 15 famílias F<sub>8</sub> em cada método. As 15 famílias selecionadas de cada método, duas testemunhas (BRS Estilo e Pérola) e os dois genitores (CNFC 7829 e CNFC 7812) totalizaram os 49 tratamentos. A metodologia utilizada para determinar o conteúdo de fibra bruta foi a digestão ácido-base, utilizando o determinador de fibra da Tecnal<sup>®</sup>, modelo TE-149. O delineamento empregado foi o látice simples 7x7, com duas repetições, parcelas de duas linhas de quatro metros. Os ensaios foram avaliados em onze ambientes, nos Estados de Goiás (seca 2010, inverno 2010 e águas 2009 e 2010), do Paraná (seca 2010 e águas 2009 e 2010), de Minas Gerais (seca 2010) e de Pernambuco (águas 2010). Foi realizada a análise conjunta de variância em que estimaram os parâmetros genéticos relacionados com as famílias e suas interações com ambientes para cada método. As famílias originadas pelo método *bulk* obtiveram os maiores valores de variância genética, herdabilidade e ganho genético em relação aos métodos de SSD e *bulk* dentro de F<sub>2</sub>. Além disso, as famílias geradas pelo método *bulk* apresentaram interação com ambientes de menor proporção comparada às famílias obtidas com os métodos de SSD e *bulk* dentro de F<sub>2</sub>.

<sup>1</sup>Engenheiro agrônomo, aluno de doutorado do Programa de Genética e Melhoramento de Plantas da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), estagiário de pós-graduação na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, vilmarpjr@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, professora/orientadora, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas da EA/UFG, Goiânia, GO, pgsantos@gmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, co-orientador, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, helton@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, co-orientador, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, leonardo@cnpaf.embrapa.br

## Produção de Biomassa e Características Fisiológicas do Feijoeiro Cv. Pérola na Safra de Inverno

*Gisele Carneiro da Silva<sup>1</sup>, Giselly Nunes Brito de Menezes<sup>2</sup>, Gleiciléia Paula Rastelo de Castro<sup>3</sup>, Waldir Luiz Júnior<sup>4</sup>, Alexandre Bryan Heinemann<sup>5</sup>, Luis Fernando Stone<sup>6</sup>*

O feijoeiro é cultivado no Brasil em três épocas, sendo que na safra de inverno, obrigatoriamente irrigada, são obtidos os maiores patamares de produtividade. Contudo, faz-se necessário otimizar o uso da água, e uma das alternativas é adequar a época de semeadura. O objetivo deste trabalho foi avaliar os índices fisiológicos de plantas de feijão cv. Pérola semeadas em diferentes datas, na safra de inverno. Empregou-se o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro épocas de semeadura (15/06, 29/06, 13/07 e 28/07). Avaliou-se semanalmente a produção de massa seca - MS e as características fisiológicas: índice de área foliar - IAF, taxa de crescimento da cultura - TCC, taxa de crescimento relativo - TCR e taxa assimilatória líquida - TAL. Concluiu-se que os valores máximos de MS produzida ( $826 \text{ g m}^{-2}$ ), IAF ( $4,2 \text{ m m}^{-2}$ ) e TCC ( $20 \text{ m}^2 \text{ dia}^{-1}$ ) foram obtidos na semeadura de feijão realizada em 13/07, comportamento este atribuído provavelmente à elevação da temperatura, associado à boa disponibilidade hídrica devido ao uso da irrigação. Em contrapartida, a TCR apresentou comportamento linear decrescente e constante durante o ciclo da cultura, justificado pelo autossombreamento crescente e produção de órgão não fotossintetizante, como as raízes e flores. A TAL também apresentou decréscimo linear ao longo das avaliações, porém com certa oscilação dos valores entre 20 e 50 DAE. Os maiores valores foram constatados na fase inicial da cultura, o que já era esperado, pois geralmente há decréscimo da TAL com a expansão da área foliar à medida que o autossombreamento da folhagem aumenta, como ocorreu após 50 DAE, a exceção das análises referentes à quarta época de semeadura, podendo em algumas situações atingir valores negativos com o acréscimo de biomassa ao final de ciclo.

<sup>1</sup>Estudante de Doutorado em Agronomia, bolsista Capes na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gisele.agronomia@hotmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Graduação em Biologia da Uni-Anhaguera, bolsista Funarbe na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, giselly@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Graduação em Biologia da Uni-Anhaguera, bolsista Cnpq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gleicileia@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Estudante de Ensino médio, bolsista Embrapa na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, waldir@cnpaf.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alexbh@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, stone@cnpaf.embrapa.br

## **Quantificação das mudanças hormonais promovidas por produtos químicos e microorganismos em arroz (*Oryza sativa* L.)**

---

*Carlos Roberto Pereira Filho<sup>1</sup>, Marcio Vinícius de Carvalho Barros Cortes<sup>2</sup>, Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>3</sup>*

A utilização de microorganismos em arroz com dupla ação, promoção do crescimento e proteção contra doenças vem sendo extensivamente estudada. Objetivou-se quantificar as mudanças hormonais promovidas por produtos químicos comerciais, duas bactérias e um fungo na cultura do arroz, isolados e em combinação um com o outro. O ensaio foi conduzido em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, composto por onze tratamentos mais testemunha. Sementes da cultivar Primavera tratadas foram semeadas em copos plásticos contendo solo corrigido. As avaliações foram realizadas aos 20 e 30 dias após semeadura para determinação da atividade relativa de nitrato redutase em folha e raiz e da quantidade relativa de auxinas (AIA e AIB) em raízes. A dosagem de açúcares solúveis totais foi determinada apenas aos 20 dias após o plantio. Aos 20 dias após o plantio, para nitrato redutase nas folhas, os tratamentos com imidacloprido e fipronil destacaram-se; nas raízes, destacaram-se seis tratamentos enquanto para auxinas, o fipronil + piraclostrobina + tiofanato metílico foi o melhor. Aos 30 dias após o plantio, para nitrato redutase nas folhas, destacou-se apenas o tratamento com o *Trichoderma*; para auxinas, o tratamento contendo *Trichoderma*, bactérias 46 e 55 e fipronil e o tratamento com o tiametoxan, foram melhores do que os demais. Para açúcares solúveis totais, o tratamento com a mistura das bactérias 46 e 55 e o tratamento com o produto fipronil, promoveram maior produção deste. A utilização de biopromotores mostrou-se promissora, porém necessita de mais estudos.

---

<sup>1</sup>Estudante de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitossanidade, bolsista Capes na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, filhocrp@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Mestre em Farmácia, gestor do laboratório de Fitopatologia da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marciov@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheira agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cristina@cnpaf.embrapa.br

## Relação entre o escurecimento dos grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e o tempo de cocção após o armazenamento

*Fernanda de Cássia Silva<sup>1</sup>, Helton Santos Pereira<sup>2</sup>,  
Leonardo Cunha Melo<sup>3</sup>, Adriane Wendland<sup>4</sup>, José Luís  
Cabrera Díaz<sup>5</sup>, Patrícia Guimarães Santos Melo<sup>6</sup>*

A aceitação de uma cultivar de feijão no mercado está relacionada com a sua característica de cozimento, sendo que este caráter é frequentemente associado pelos consumidores ao escurecimento do grão de feijão. Grãos escuros são associados a grãos velhos e de difícil cozimento. Apesar de existirem genótipos com escurecimento tardio dos grãos, são escassos na literatura dados que comprovem a relação entre o escurecimento dos grãos com o seu tempo de cocção. O objetivo deste trabalho foi verificar a associação entre o escurecimento dos grãos de feijão carioca e o seu tempo de cocção após o armazenamento. Os experimentos foram conduzidos em Santo Antônio de Goiás/inverno/2010 e em Ponta Grossa/águas/2010, com delineamento experimental de blocos casualizados com 32 tratamentos e três repetições. Para avaliação do escurecimento foram utilizadas sementes com 155 dias de armazenamento, em condições de temperatura ambiente, sendo atribuídas notas referentes ao grau de escurecimento. Para a avaliação do Tempo de Cocção (TC), foram utilizadas sementes armazenadas em temperatura ambiente por 190 dias após a colheita, no Cozedor de Mattson. Os dados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, foi estimada a correlação linear. Não foi detectada associação linear entre escurecimento e tempo de cocção após o armazenamento dos grãos. Assim, as médias de escurecimento dos grãos não refletem o comportamento dos genótipos para o tempo de cocção. Isso sugere que a seleção de genótipos com base na coloração clara do grão, mesmo após longo período de armazenamento, como indicativo de tempo de cocção, não deve refletir em menor tempo de cocção. Portanto, a seleção de genótipos deverá ser fundamentada para cada caráter em particular.

<sup>1</sup>Engenheira agrônoma, Doutoranda da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, nandadecassiasl@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, helton@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, leonardo@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheira agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, adrianew@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup>Engenheiro agrônomo, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cabrera@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup>Engenheira agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, professora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, pgsantos@gmail.com

## Resistência à penetração de um Latossolo sob integração lavoura-pecuária-floresta

*Janaína de Moura Oliveira<sup>1</sup>, Flávia Aparecida de Alcântara<sup>2</sup>,  
Luís Fernando Stone<sup>2</sup> Beáta Emöke Madari<sup>2</sup>*

A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é um sistema otimizado de uso do solo. Entretanto, ainda que associada a práticas conservacionistas, essa intensificação no uso do solo, pode trazer consigo algumas consequências negativas, entre elas a compactação, que pode ser estimada pela resistência do solo à penetração (RP). A limitação potencial do crescimento de raízes e da parte aérea das plantas e, por consequência, a queda na produtividade, estão entre os principais fatores afetados pelo aumento da RP. Este trabalho objetivou avaliar a RP em um Latossolo Vermelho Amarelo sob ILPF em Nova Canaã do Norte, MT. Foram amostrados na ILPF cinco pontos distantes 3 m entre si, iniciando na linha central de árvores até a metade da distância entre renques, com cinco repetições. Na área de referência (floresta nativa) a RP foi determinada com 15 repetições. Foi utilizado um penetrômetro modelo PLANALSUCAR STOLF. Os dados obtidos foram convertidos em impactos  $\text{dm}^{-1}$  e a RP foi calculada pela equação  $\text{RP (Kgf cm}^{-2}\text{)} = 5,6 + 6,89\text{N (impactos dm}^{-1}\text{)}$ , multiplicando-se o resultado pela constante 0,098 para conversão da RP para MPa. As avaliações de RP e umidade do solo se deram até a profundidade de 0,6 m. Houve variação na RP nos diferentes pontos amostrados na área de ILPF. Em função da posição amostrada, entre as plantas de eucalipto nas linhas de plantio (P1 e P2) ou na área entre renques de eucalipto (P3, P4 e P5), houve uma tendência de aumento da RP com o afastamento dos renques de árvores. Na camada 0-10 cm e nas camadas abaixo de 30 cm, independentemente do ponto amostrado, a RP teve comportamento semelhante. Na camada 10-30 cm P1 e P2 apresentaram redução da RP em relação à camada superficial, enquanto P3, P4 e P5 apresentaram comportamento contrário. Infere-se que as diferenças observadas na área de ILPF estejam relacionadas ao uso do solo, uma vez que a umidade foi semelhante em todas as profundidades e pontos amostrados. Exceto para a floresta até 44 cm e P1 e P2 até a camada de 30 cm de profundidade, todos os demais pontos apresentam RP maior que 2,0 MPa em todas as profundidades, valor considerado limitante ao crescimento radicular.

<sup>1</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFG, Campus Samambaia, Goiânia GO, janainamoura26@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, GO 462, km 12, Cx. Postal 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás (GO), alcantara@cnpaf.embrapa.br; stone@cnpaf.embrapa.br; madari@cnpaf.embrapa.br



## Seletividade do óleo de mamona a estágios imaturos do *Trichogramma pretiosum* Riley, 1978 (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

Miriam de Almeida Marques<sup>1</sup>, Eliane Dias Quintela<sup>2</sup>, Paulo Marçal Fernandes<sup>3</sup>

Os óleos vegetais e inimigos naturais são considerados importantes métodos alternativos para o controle de pragas. O óleo de mamona destaca-se por apresentar propriedades físico-químicas que lhe conferem atividades inseticidas. O *Trichogramma pretiosum* é um parasitóide de ovo de várias espécies-praga da ordem Lepidoptera. Neste sentido, foi avaliada a seletividade do Óleo de mamona<sup>®</sup> nas concentrações de 1, 2, 3, 4, 5 e 6% (v/v), do detergente neutro Zupp<sup>®</sup> a 2% (v/v) (emulsificante para o óleo), do inseticida clorpirifós a 0,5 L i.a./ha (testemunha positiva) e da água destilada para os estágios imaturos do *T. pretiosum*. Os tratamentos foram aplicados imergindo-se ovos de *Anagasta kuehniella* parasitados nas fases de ovo-larva, pré-pupa e pupa, nas diferentes caldas dos tratamentos por 5", de acordo com os protocolos da IOBC/WPRS. Os tratamentos foram mantidos em condições ambientes com fotofase controlada (14 h), em delineamento inteiramente casualizado, com nove tratamentos e cinco repetições. Avaliaram-se o número médio de ovos parasitados pela contagem do número de orifícios de emergência dos adultos. A redução na emergência de adultos, em relação à testemunha foi empregada para classificar os tratamentos em inócuo (<30%), levemente nocivo (30%-79%), moderadamente nocivo (80%-99%) e nocivo (>99%). Na fase de ovo-larva, a redução do parasitismo pelo óleo de mamona foi de 71,3% a 97,5% e este foi classificado como levemente nocivo a 1% e 2% e, nas demais concentrações, foi classificado como moderadamente nocivo. Na fase de pré-pupa, a redução de parasitismo pelo óleo foi de 75,9% a 97,3%, sendo classificado como levemente nocivo a 1%, e nas demais concentrações, moderadamente nocivo. Na fase de pupa, a redução de parasitismo variou de 88,1% a 97,7% e todas as concentrações do óleo foram classificadas como moderadamente nocivas. O detergente Zupp<sup>®</sup> não afetou nenhum dos estágios imaturos do parasitoide. O clorpirifós reduziu o parasitismo em 98,8% a 99,7%. O óleo de mamona nas concentrações ≥3% afeta o parasitismo dos ovos por *T. pretiosum*.

<sup>1</sup>Estudante de Pós-Graduação em Agronomia, bolsista Capes, Santo Antônio de Goiás, GO, miriamagro@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Ph.D. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, quintela@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em entomologia, professor na UFG, Goiânia, GO, pmarçal@terra.com.br

## Teores dos micronutrientes em áreas com feijoeiro irrigado no município de Cristalina, Goiás

*Marcos Antônio Machado Mesquita<sup>1</sup>, Tatiely Gomes Bernardes<sup>2</sup>, Pedro Marques da Silveira<sup>3</sup>, Augusto Cesar de Oliveira Gonzaga<sup>4</sup>*

O Brasil é um dos maiores produtores e o maior consumidor mundial de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). A nutrição mineral adequada é uma das formas de se aumentar a produtividade das culturas, por meio de programas de adubação que atendam além da quantidade fornecida de fertilizante, o balanço entre os nutrientes requeridos, associado à disponibilidade hídrica. Este trabalho teve por objetivo a avaliação da fertilidade do solo de áreas com feijoeiro irrigado por meio das concentrações de micronutrientes determinadas por análise do solo e interpretadas pelo método dos níveis críticos, em áreas manejadas homogeneamente. O trabalho foi conduzido em áreas de produção comercial irrigada de feijão com a cultivar Pérola, localizadas no município de Cristalina, Estado de Goiás, no período de maio a setembro de 2010. Em 18 pivôs foram selecionadas 86 glebas para o desenvolvimento deste trabalho. Na avaliação da fertilidade do solo pelo critério das faixas de concentração (FC), a interpretação dos teores médios das amostras, representa uma estimativa da área estudada. Em 100% das amostras os elementos Fe, Mn, Zn e Cu ficaram classificados na classe alto, e o B em baixo. A amplitude total é um dos modos mais simples de medir a dispersão, e o Mn foi o nutriente com menor amplitude, considerada baixa, comparada com a encontrada em solos com fertilidade natural, que foi de 0,6 a 92 mg dm<sup>-3</sup>, já para o Zn e Cu a dispersão foi alta e em uma faixa acima das encontradas, possivelmente pela intensificação da agricultura. As médias e medianas de Cu, Mn e Zn enquadraram-se na classe alto e do B na classe baixo. O coeficiente de variação obtido dá uma ideia da precisão do experimento, os coeficientes de variação foram classificados como médio para B, alto para Cu, e muito alto para o Fe, Mn e Zn. No teste de Shapiro-Wilk (W) não se rejeitou a hipótese da normalidade da variável Zn.

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia, Estagiário, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, marcos\_a\_mesquita@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, Estagiária, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, tatielygb@gmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador A, Embrapa Arroz e Feijão, pmarques@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup>Analista, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, augustocesar@cnpaf.embrapa.br